4100-000ST027

ＩＰ－Ｒ２・３・５形

携帯用保護継電器試験器

取 扱 説 明 書

第 ２７ 版

本器を末永くご愛用いただくために、ご使用の前にこの取扱説明書をよくお読みのうえ、正しい方法でご使用下さい。
尚、この取扱説明書は、必要なときにいつでも取り出せるように大切に保存して下さい。

株式会社 ムサシインテック
MUSASHI

目　　次

1. ご使用の前に ---- 1
　1-1 安全にご使用頂くために ---- 1
　1-2 安全記号について ---- 1
　1-3 安全器具類の用意 ---- 1
　1-4 取扱い上のご注意 ---- 1
　1-5 コード類の取扱いについて ---- 2
　1-6 ヒューズの交換について ---- 2
2. 本器の性能 ---- 3
　2-1 電源抵抗部 ---- 3
　2-2 計器操作部 ---- 3
　2-3 耐電圧トランス部 ---- 3
3. 試験項目 ---- 4
4. 本器パネル面の説明 ---- 5
　4-1 計器操作部のパネル面 ---- 5
　4-2 電源抵抗部のパネル面 ---- 6
　4-3 カウンタ部のパネル面 ---- 7
　4-4 耐電圧トランス部のパネル面 ---- 7
5. 試験に当たっての注意事項 ---- 8
　5-1 試験の種類 ---- 8
　5-2 検査項目 ---- 8
　5-3 電源の求め方 ---- 8
　5-4 カウンタの機能について ---- 9
6. 保護継電器試験方法 ---- 10
　6-1 過電流継電器の試験方法 ---- 10
　　6-1-1 準備操作 ---- 10
　　6-1-2 過電流継電器の動作電流特性試験 ---- 11
　　6-1-3 過電流継電器の限時特性試験（動作時限試験） ---- 13
　　6-1-4 過電流継電器とＣＢの連動試験 ---- 15
　　6-1-5 接続の復元 ---- 16
　　6-1-6 判定 ---- 17
　6-2 静止形過電流継電器の試験方法 ---- 17
　　6-2-1 準備操作 ---- 17
　　6-2-2 過電流継電器の動作電流特性試験 ---- 17
　　6-2-3 過電流継電器と限時特性試験（動作時限試験） ---- 19
　　6-2-4 過電流継電器とＣＢの連動試験 ---- 21
　　6-2-5 接続の復元 ---- 22
　　6-2-6 判定 ---- 23
　6-3 地絡継電器の試験方法 ---- 24
　　6-3-1 準備操作 ---- 24
　　6-3-2 動作試験 ---- 24
　　6-3-3 限時特性試験 ---- 25
　　6-3-4 地絡継電器とＣＢの連動試験 ---- 26
　　6-3-5 接続の復元 ---- 26

6-4 過電圧継電器の試験方法 …… 28
6-4-1 準備操作 …… 28
6-4-2 始動試験 …… 28
6-4-3 限時特性試験 …… 29
6-4-4 過電圧継電器とＣＢの連動試験 …… 29
6-4-5 接続の復元 …… 29
6-5 不足電圧継電器の試験方法 …… 30
6-5-1 準備操作 …… 30
6-5-2 始動試験 …… 30
6-5-3 限時特性試験 …… 30
6-5-4 過電圧継電器とＣＢの連動試験 …… 31
6-5-5 接続の復元 …… 31
6-6 その他の継電器の試験 …… 31
6-6-1 方向地絡継電器の試験 …… 31
6-6-2 電力継電器の試験 …… 36
6-6-3 比率差動継電器の試験 …… 37
7. 耐電圧試験の方法 …… 38
7-1 準備操作 …… 38
7-2 耐電圧試験 …… 40
7-3 ケーブルの場合 …… 42
7-3-1 3線一括の方法 …… 42
7-3-2 分割の方法 …… 43
7-4 漏洩電流を測定したい場合 …… 43
7-5 耐電圧用高電圧リアクトルＤＲ-1200M形シリーズの使用方法 …… 44
8. 各試験の基本回路 …… 46
8-1 ＯＣＲ試験回路 …… 46
8-2 ＧＣＲ試験回路 …… 46
8-3 ＯＶＲ，ＵＶＲ試験回路 …… 47
8-4 耐電圧試験回路 …… 47
8-4-1 R-1220，R-1230を用いた場合 …… 47
8-4-2 R1250を用いた場合 …… 48
9. 各社の主な継電器の裏面端子一覧 …… 49
9-1 過電流継電器 …… 49
9-2 地絡継電器 …… 50
9-2-1 光商工製 …… 50
9-2-2 秦和製 …… 51
9-3 過電圧継電器 …… 52
9-4 不足電圧継電器 …… 53
10. 付属コード一覧表 …… 54
10-1 電源抵抗部・計器操作部 …… 54
10-2 耐電圧トランス部 …… 54
10-3 付属コードプラグ配線 …… 55
10-4 付属コードの説明 …… 56
11. 6ｋＶ用ＣＡＢＬＥの長さに対する充電電流表 …… 60

1　ご使用の前に

1−1　安全にご使用頂くために

ここに示した注意事項は，本器を安全に正しくお使い頂き，あなたや他の人々への危害や損害を未然に防止するためのものです。また，注意事項は，危害や損害の大きさと切迫の程度を明示するために誤った取扱いをすると生じることが想定される内容を，警告と注意の二つに区分しています。いずれも安全に関する重要な内容ですので，必ず守って下さい。

1−2　安全記号について

本器および取扱説明書には，安全にご使用頂くため下記に示す記号および用語を表示してあります。

本器および取扱説明書には，安全にご使用頂くため下記に示す記号および用語を表示してあります。これは取扱い注意を表しています。人体および機器を保護するため取扱説明書を参照する必要がある場所に付いています。

1000V 以上の高電圧が出力されることを表しています。端子に触れると危険です。

アース（接地）を意味します。取扱説明書の内容に従って必ず接地して下さい。

警 告　この表示を無視して，取扱いを誤った場合，感電事故等，取扱者の生命や身体に危険がおよぶ恐れがある場合に，その危険を避けるために注意事項が記されています。

注 意　この表示を無視して，取扱いを誤った場合，機器を損傷する恐れがある場合や取扱い上の一般的な注意事項が記されています。

1−3　安全器具類の用意

継電器試験および耐電圧試験を安全に行うために，最低限次ぎの安全器具を用意して試験に臨んで下さい。

高圧ゴム手袋　　ヘルメット　　検電器（AC80~7000V）
検電器（耐電圧試験電圧AC10350Vが確認できるもの）　　短絡アース

1−4　取扱い上のご注意

1)　落下させたり，堅い物にぶつけないようにして下さい。
2)　機械的振動の多い場所での使用は，機構部分や指示計に悪い影響を与えますので避けて下さい。
3)　保管は，60℃以上の高温の所または−20℃以下の低温の所および多湿な場所を避けて下さい。また，直射日光の当たる場所も避けて下さい。
4)　本器の清掃には、薬品（シンナー、アセトン等）を使用しないで下さい。
5)　本器を分解しないで下さい。
6)　取扱説明書の仕様・定格を確認の上，定格値以内でご使用下さい。

⚠ 注意：高い所から本器の把手にロープを架けて吊り上げることは非常に危険です。絶対にしないで下さい。

1−5　コード類の取扱いについて

1) 電源コードや接続コード類は，定期的に点検（断線していないか，接続不良はないか，被覆が避けたり，溶けたりしていないか，絶縁は問題ないか）して下さい。
2) 電源プラグの抜き挿しによる運転・停止は，機器を焼損することがありますのでしないで下さい。
3) コードを外すときは，プラグやクリップを持って外して下さい。コードを引っ張って外しますと断線の原因となります。
4) コードの接続は，確実に行って下さい。

・挿し込みは根元までしっかりと。　・締付けは充分にしっかりと。
・極性は正しく　・方向性のあるものは正しい方向に。　・クリップは確実に挟み込む。

5) ゆるいコンセントに電源コードを挿し込んで運転しないで下さい。
6) 試験が終了しましたら全てのつまみを左廻しにストップするまで廻しておいて下さい。

1−6　ヒューズの交換について

1) ヒューズが切れたときは，原因究明を行ってから交換して下さい。
2) 指定された定格のヒューズ以外使用しないで下さい。

⚠注意：指定外ヒューズを使用しますと，本器が焼損したり，故障の原因となるだけでなく，被試験物をも焼損させる場合があり，重大事故につながる危険性もあります。

2 本器の性能

2－1 電源抵抗部 IP-R_2形 IP-R_3形 IP-R_5形

使用電源	AC 100V 50／60Hz	
出力電圧	AC 0～175V 連続可変	
出力電流	AC 0～50A 25A以上は30秒定格	
電圧調整器	50V以下50A30秒定格，110V以下20A連続定格，150V以下13A連続定格	
抵抗の許容電流	抵抗レンジ	30秒における最大電流 / 連続定格における最大電流
	0·5Ω	50 A / 20 A
	1Ω	50 A / 20 A
	2Ω	35 A / 14 A
	5Ω	20 A / 8 A
	10Ω	15 A / 6 A
	15Ω	11 A / 4·5 A
	20Ω	11 A / 4·5 A
寸法・重量	470(W)× 345(D)× 180(H)mm 約22kg	

注．IP-R_5形の電源抵抗部・計器操作部は5kVA用になっていますのでコネクタが違います。

※ IP-R_5形とR1250形で耐電圧試験を行う時は，下記電圧調整器を併用します。

IP-R1250形用電圧調整器

入力電圧	AC 100 V
出力電圧	AC 0～130 V
容量	5 kVA max 100V 50A
寸法・重量	240(W)× 240(D)× 500(H)mm 約26kg

2－2 計器操作部 IP-R_2形 IP-R_3形 IP-R_5形

電圧計	AC 0～75／150／225 V 0·5級	
電流計	AC 0～0·25／0·5／1／2·5／5／10／25／50A 0·5級	
パルスカウンタ（エレクトロニック方式）	測定範囲	0～999999〔mSEC〕，0～999999〔Hz〕，0～9999．99〔SEC〕
	復帰	押釦復帰式（積算可能）
寸法・重量	470(W)× 345(D)× 180(H)mm 約13kg	

注．IP-R_5形は5kVA用になっていますので，接続コードが違います。

2－3 耐電圧トランス部

	R-1220 形	R-1230 形	R-1250 形
入力電圧	AC 0～120V	AC 0～120V	AC 0～120V
出力電圧	AC 0～12000V (片側接地)	AC 0～12000V (片側接地)	AC 0～12000V (片側接地)
許容電流	167mA	250mA	417mA
容量	2 kVA (30分)	3 kVA (30分)	5 kVA (30分)
充電電流計	0～25/200mA(フルスケール)	0～25/300mA(フルスケール)	0～50/500mA(フルスケール)
回路遮断設定範囲	50～167mA(任意設定)	50～250mA(任意設定)	50～417mA(任意設定)
寸法・重量	220(W)×220(D)×410 (H)mm約30kg	220(W)×220(D)×410 (H)mm約30kg	220(W)×220(D)×410 (H)mm約30kg

3　試験項目

1)　電流継電器の試験

(1)　常時閉路式接点(BREAK)構造の過電流継電器

(2)　常時開路式接点(MAKE)構造の過電流継電器

(3)　無電圧引きはずし方式接点(BREAK)構造の過電流継電器

(4)　電流引きはずし方式接点(C.T)構造の過電流継電器

(5)　小勢力形過電流継電器

(6)　不足電流継電器

(7)　上記継電器(OCR)と遮断器(CB)との連動試験

2)　電圧継電器の試験

(1)　電圧継電器

(2)　過電圧継電器

(3)　不足電圧継電器

(4)　上記継電器と遮断器との連動試験

(5)　地絡電圧継電器

3)　地絡(接地)継電器の試験

(1)　地絡電流継電器

※(2)　選択地絡継電器

※(3)　方向地絡継電器

※(4)　比率差動継電器

4)　油入遮断器(OCB)のプランジャ調整

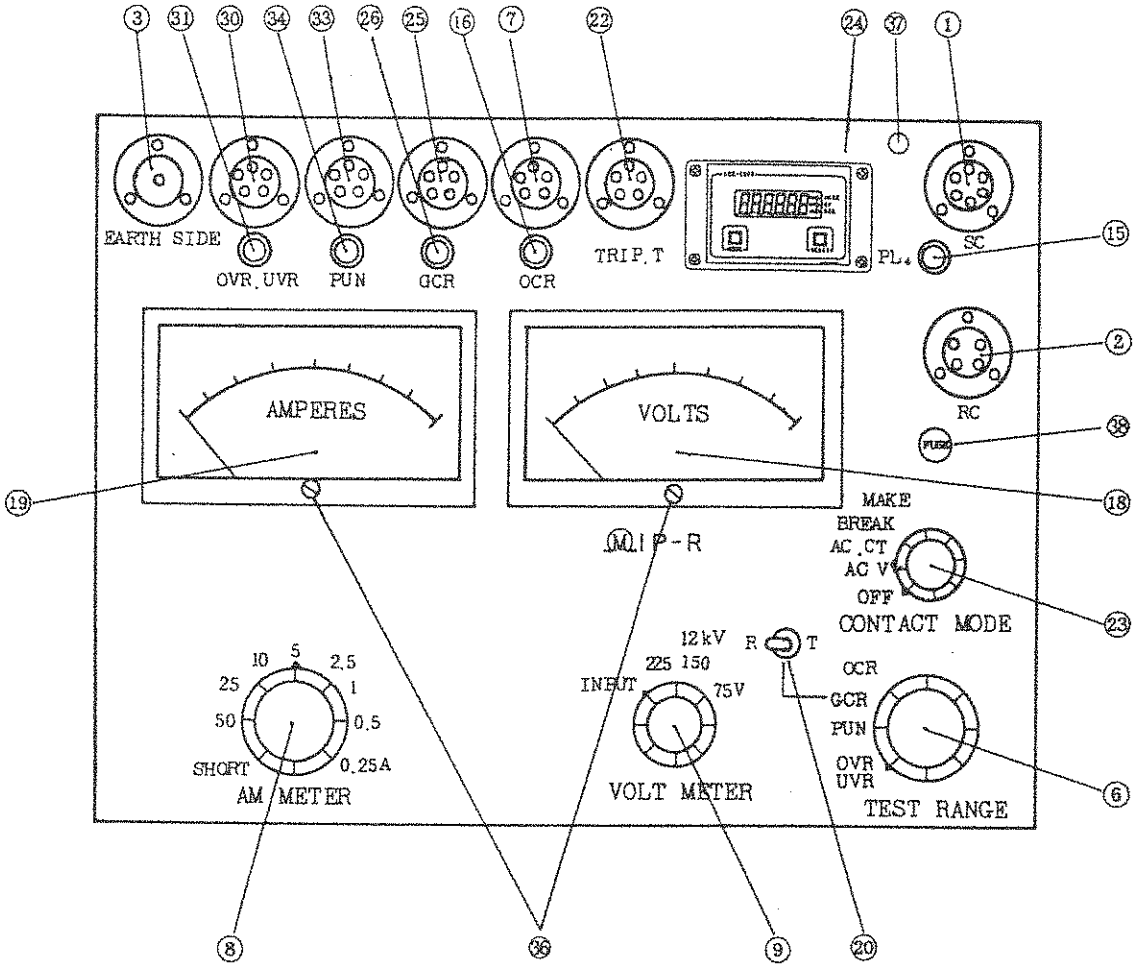
5)　耐電圧試験

6)　電圧計，電流計の校正

※印のものは，RD形を併用すればIP－R形と同様に確実に試験が出来ますが，位相特性試験はRF－2形を組み合せて行います。また，位相特性試験専用器（RDF－2L形，RDF－2V形）もあります。

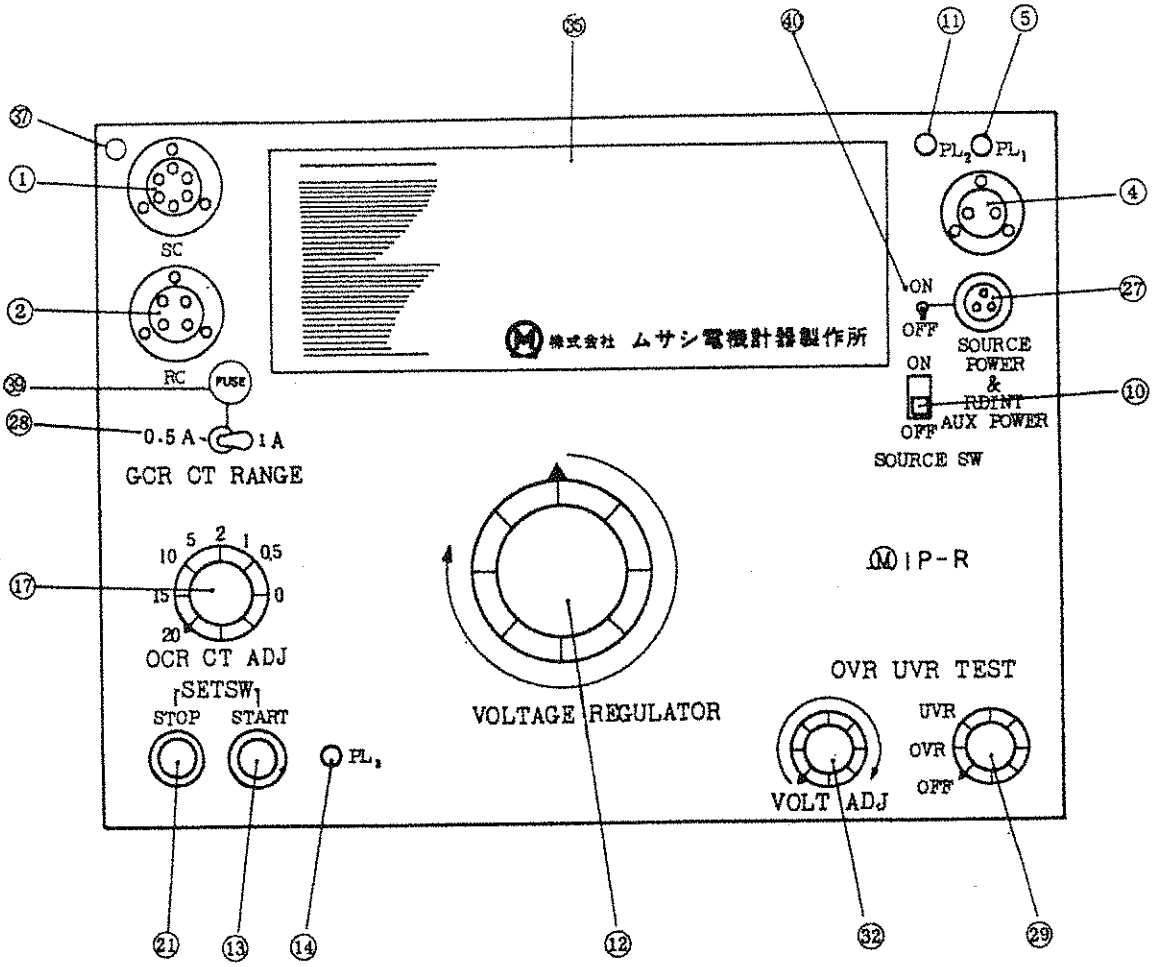
4　本器パネル面の説明

4－1　計器操作部のパネル面



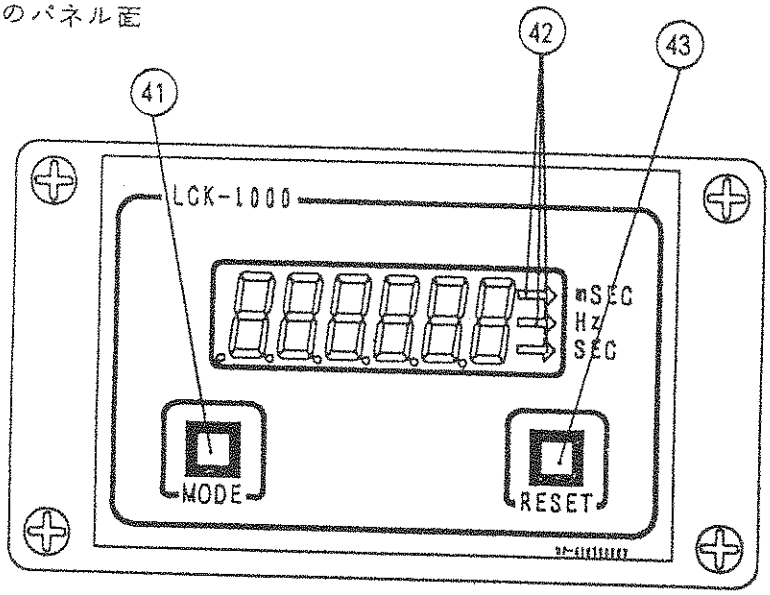
① S.C（電源回路接続）コネクタ
② R.C（抵抗回路接続）コネクタ
③ 共通回路コネクタ（EARTH SIDE）
⑥ 試験項目切換スイッチ（TEST RANGE）
⑦ 電流継電器試験用コネクタ（OCR）
⑧ 電流計切換えスイッチ（AM METER）
⑨ 電圧計切換えスイッチ（VOLT METER）
⑮ 計器操作部の電源確認ランプ（青）
⑯ OCR試験確認ランプ（白）
⑱ 精密級3レンジ電圧計（V, kV）
⑲ 精密級8レンジ電流計（A）
⑳ R相・T相切換えスイッチ
㉒ 限時特性試験用接点端子接続コネクタ（TRIP.T）
㉓ パルスカウンタレンジ切換えスイッチ（CONTACT MODE）
㉔ 限時特性試験用パルスカウンタ
㉕ 接地継電器試験用コネクタ（GCR）
㉖ GCR試験確認ランプ（緑）
㉚ 電圧継電器試験用コネクタ（OVR, UVR）
㉛ OVR, UVRの試験確認ランプ（赤）
㉝ 耐電圧試験用コネクタ（PUN）
㉞ PUN試験確認ランプ（黄）
㊱ 電圧，電流計零調整器
㊲ アース端子
㊳ CONTACT MODE(MAKE, BREAK)保護用ヒューズ（5A）

4−2　電源抵抗部のパネル面



① S.C（電源回路接続）コネクタ
② R.C（抵抗回路接続）コネクタ
④ 電源用コネクタ（SOURCE POWER）
⑤ 電源極性確認ランプ（PL_1）
⑩ ノーヒューズブレーカー（SOURCE SW）
⑪ SOURCE SW投入確認ランプ（PL_2）
⑫ 0～175V可変電圧調整器（VOLTAGE REGULATOR）
⑬ スタートスイッチ（SET SW,－START）
⑭ START確認ランプ（PL_3）
⑰ 電流継電器用電流調整器（OCR CT ADJ）
㉑ ストップスイッチ（SET SW,－STOP）
㉗ 接地継電器用電圧電源コネクタ（RD INT AUX POWER）
㉘ 接地継電器用電流切換スイッチ（GCR CT RANGE）
㉙ 過電圧継電器（OVR）と不足電圧継電器（UVR）との切換えスイッチ
㉜ 過電圧，不足電圧継電器用電圧調整器（VOLT ADJ）
㉟ 取扱説明板
㊲ アース端子
㊴ 接地継電器用電流調整器保護ヒューズ（1A）
㊵ 接地継電器用電圧電源スイッチ（ON/OFF）

4－3　カウンタ部のパネル面



㊶ MODE（モード）スイッチ

カウンタの表示モードを設定するスイッチです。

1回押す毎に表示モードが（mSEC）→（H_z）→（SEC）の順に切り替わります。

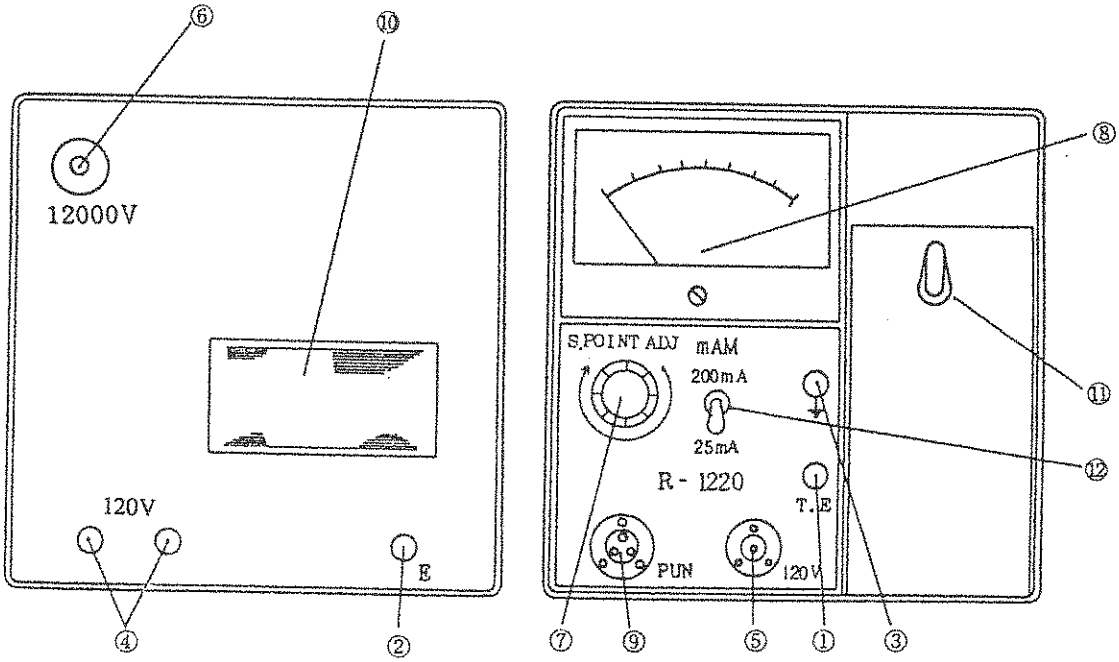
㊷ モード表示

設定されたモードを表示し，カウンタに表示される数値の単位となります。

㊸ RESET（リセット）スイッチ

カウンタの表示を「0」にするスイッチです。

4－4　耐電圧トランス部のパネル面



① トランス部TE接続端子

② トランス部アース端子

③ 試験時のアース端子

④ 120V入力接続用端子

⑤ トランス部入力接続用端子

⑥ 12000V出力端子

⑦ 遮断回路動作点調整器

⑧ 充電電流計

⑨ 計器操作部PUNコネクタとの接続コネクタ

⑩ 説明板

⑪ 試験コード収納場所

⑫ mAM切換えスイッチ

5　試験に当っての注意事項

5−1　試験の種類

1) 受入試験

2) 現場試験

① 竣工試験（新増設の場合の試験・自主検査）

② 臨時試験（故障発生時等に行う試験）

③ 定期試験（定期的に行う試験）

5−2　検査項目

自主検査を行う場合，一般には次の項目順に行います。

1) 高圧関係絶縁抵抗測定

2) 接地抵抗の測定

3) **耐電圧試験**

4) **継電器試験**

5) その他の試験（高圧側）

6) 低圧関係絶縁抵抗測定

尚，本手引では(3)と(4)の項目について説明します。

5−3　電源の求め方

電源は，次ぎの方法で求めてAC90V～AC110Vの電圧範囲でご使用下さい。

5−3−1　商用電源を使用する場合

(1)　電源を他から求める場合

① 電源から試験場所まで電工ドラムを使って引き込む場合，距離が長いと電圧降下を起こし，所定の電圧を得られないことがあります。このようなときは，リード線の太い物を用いるか，なるべく近い所から電源を求めて下さい。

> ⚠ 注意：ケーブルの耐電圧または過電流継電器の試験に於いて負荷が大きくなったとき，試験状態であっても電圧降下が大きくなり，内部保持回路が解除されて試験できないことがあります。

② 電工ドラムを使用した場合，末端の電圧がAC 90V～110Vの範囲にあることを確認して下さい。

③ 計器操作部の電圧計切換スイッチをIN PUTレンジに切り替えることによって，電源電圧を確認することができます。

④ 本器は，有極性です。電源スイッチ（SOURCE SW）をONする前に，検電器または電源抵抗部の電源極性確認ランプ（PL1）により電源の極性と本器の極性を確認して，正しく合わせて下さい。

> ⚠ 注意：極性が合っていない状態で試験に入りますと本器の内部回路が焼損します。

⑤ 漏電遮断機（ELB）の入っている電源の場合，ELBが動作して試験できないことがあります。このようなときは，ELBの電源側から取り入れて下さい。

(2) 所内電源を用いる場合

① 所内電源を用いるときは，低圧側から求めて下さい。

② 極性確認は，電源を他から求める場合に同じです。

5—3—2 発電機を用いる場合

発電機は，定格いっぱいで使いますと負荷変動によって電圧と周波数が変化しますので，できるだけ余裕を持ったもので試験して下さい。

① 発電機を選定するときは，電圧変動および周波数変動の小さいもので，波形歪みの少ないものを選んで下さい。

② 発電機の容量と本器の関係は，下表を参考にして下さい。

試験器形名	発電機容量	
	継電器試験	耐圧試験
IP - R2 + R - 1220	2 kVA	2 kVA
IP - R3 + R - 1230	2 kVA	3 kVA
IP - R5 + R - 1250	2 kVA	5 kVA

③ 発電機を使用するときは，電源の極性を確認する必要はありません。

5—3—3 IP—R5を用いて継電器試験を行う場合

この場合は，電源クリップコード（9Pコネクタ付）を電源抵抗部に接続し，赤コードをライン側に，青コード（2本とも同極性なのでどちらを使っても構いません）の1本をアース側に接続して電源を取り入れて下さい。

5—4 カウンタの機能について

1) SEC，Hz モードのほかに1/1000秒が測定できる mSEC モードがありますので，OCR 試験における瞬時要素のタップ20A，200％試験ができます。

〔例〕mSEC モード表示で，16mSEC の場合は，0.016秒です。

2) モードスイッチを軽く押す毎に，表示モードが mSEC → Hz → SEC の順に切り替わります。

3) モードが切れてもカウンタの表示を約30秒間保持するバックアップ機能がついています。

> ⚠ 注意：所内電源での試験の際，カウンタはトリップ時間保持のためバックアップコンデンサに充電が必要ですので，SOURCE SW を ON してから約30秒後に試験を行って下さい。継続して2回目以降は，3～5秒後でも構いません。

6　保護継電器試験方法

実際の試験の場合は，耐電圧試験の後に，継電器試験を行いますが，ここでは継電器試験を先に説明します。
保護継電器は，保護目的に応じて各種各様の継電器が取付けられていますので，試験者は各継電器について接点構造，試験端子等について，試験前にカタログまたは設計図等をよく調査しておく必要があります。現場で試験が出来ない場合は殆んどこの理由でありますので，本手引は，特に多く用いられている代表的な継電器の一例をあげてその参考としてあります。

6−1　過電流継電器の試験方法

過電流継電器は，施設者側の短絡事故または過負荷事故発生の際，直ちに動作して受電用遮断機を開放し，事故の被害を小さくすると共に，電力会社の線路への波及事故を防ぐためにも，継電器の動作は確実でなければなりません。

6−1−1　準備操作

(1)　CBを切り無負荷状態にします。

(2)　ジスコン棒を使ってジスコンを切り，高圧側を切り離します。

> ⚠ 警告：ジスコン棒の操作時には高圧ゴム手袋を着用して下さい。

(3)　検電器で無電圧となっていることを確かめて下さい。

(4)　母線の負荷側の3線を短絡アース（別売）を使って接地して下さい。

(5)　本器の電源抵抗部を右側に，計器操作部を左側に並べて配置して計器の0位を確認します。

(6)　SOURCE SW. は OFF にし，全てのスイッチのレンジのツマミを左廻しにストップするまで廻します。

VOLTAGE REGULATOR	→	0
接地継電器用電圧電源スイッチ	→	OFF
OVR, UVR 切換えスイッチ	→	OFF
OVR, UVR TEST用 VOLT ADJ	→	・
OCR CT ADJ	→	20Ωレンジ
GCR CT RANGE	→	0.5A
TEST RANGE	→	OVR. UVRレンジ
CONTACT MODE	→	OFF
VOLT METER	→	INPUT（150V RANGE）
AM METER	→	SHORTレンジ
R相，T相切り換えスイッチ	→	どちらでも良い

> ⚠ 警告：短絡アースは，試験者の身体の安全を守るために必要な安全工具です。

(7)　電源抵抗部のSOURCE　POWERコネクタへ，下記の電源コードを使ってAC100V電源を取り入れます。

①　IP-R2、3の場合の使用コード：2Pコネクタ　クリップ付　3m　または2Pコネクタ　プラグ付　3m
　　IP-R5の場合の使用コード　　：9Pコネクタ　クリップ付　3m

②　IP-R5の電源コードの接続は，赤コードを電源のライン側に，青コードをアース側に接続し，もう1本の青コードは，金属や大地に触れない様に放置しておいて下さい。

(8) SOURCE SWをONする前に必ず次ぎの手順により，電源の極性を確認して下さい。

① ケースに手を触れてPL1が消えた場合は，電源コードのクリップまたはプラグの極性を逆にしてPL1を点灯状態にします。

② ケースに手を触れてPL1が消えない場合は，電源の極性が正しいときか，3相3線式または3相4線式のアース側を使わずに他の2線にて電源をとっているか，試験者が鉄骨家屋のフローリングの上にいる状態またはそれと同じ状態（合成樹脂あるいはゴム製の靴等を履いている場合）が考えられます。このようなときは，鉄骨等により完全に接地して確認する必要があります。

⚠ 注意：PL1が，完全に点灯するときと完全に消えるときを確認してからSOURCE SWをONして下さい。

(9) 電源抵抗部と計器操作部のS.Cコネクタを接続します。(使用コード：6Pコネクタ付0.5m)

(10) 電源抵抗部と計器操作部のR.Cコネクタを接続します。(使用コード：4Pコネクタ付0.5m)

(11) 電源抵抗部のSOURCE SWをONにします。PL2が点灯し，計器操作部の電圧計が振れます。この時の電圧値が使用電源の電圧です。(5−3項電源の求め方を参照)

(12) 電源抵抗部のSOURCE SWをOFFにします。

(13) VOLT METERを225Vレンジにします。

(14) 計器操作部のEARTH SIDEコネクタにEARTH SIDEコードを接続します。(使用コード：1Pコネクタ付5m)

6−1−2 過電流継電器の動作電流特性試験

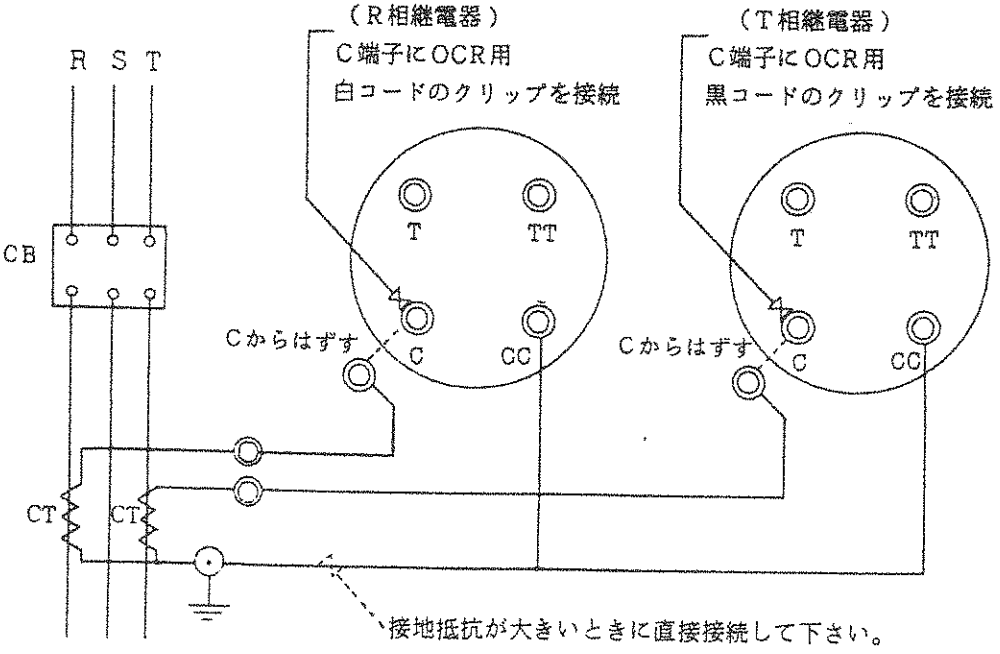
この試験は，継電器の整定電流値まで電流を漸次増加して行き，継電器が動作する最小電流値を求める試験です。

(1) 計器操作部のTEST RANGEをOCRレンジに置きます。

(2) 計器操作部のOCRコネクタに測定コードを接続します。(使用コード：5Pコネクタ付5m)

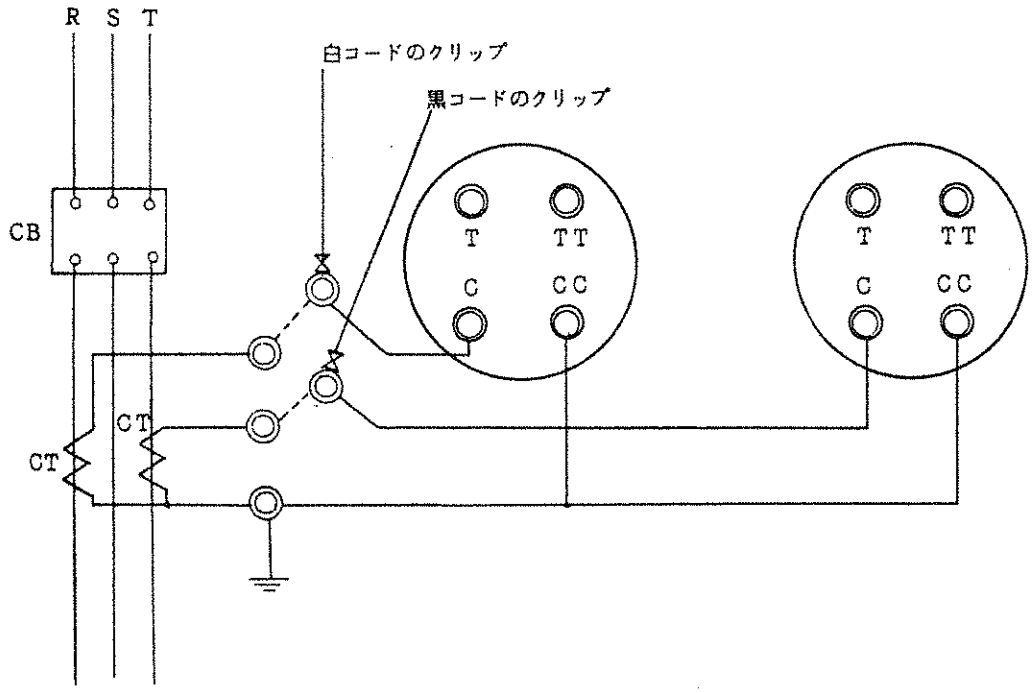
(3) 継電器裏面のC端子側の接続を外します。(図−4)

(4) 既に設備されているものの試験の場合は，図−4のように継電器の端子から試験しますが，あらたに設備されたものの試験の場合には，同時に結線を確認するため図−5のようにC.T2次側から試験します。



図−4 過電流継電器試験の裏面接続（既設の設備の場合）

⚠ 注意：安全のため，所内電源で試験する場合は，C端子の配線を外してCC端子と接続し，CTの両端を短絡しておいて下さい。



図－5　過電流継電器試験の裏面接続（新設の設備の場合）

(5) 白コードのクリップをR相継電器のC端子に，黒コードのクリップをT相継電器のC端子に接続します。

(6) 試験する相によって，R相T相切換えスイッチを切換えます。

白コードの時　R側に倒します。

黒コードの時　T側に倒します。

(7) 継電器表面の窓蓋をはずして，限時整定レバーを1に置きます。

(8) 継電器の整定タップ値を確認します。

(9) AM METERを整定タップ値がなるべく目盛板の¾付近で読みとれるレンジに置きます。

例：整定タップ値が4Aならば，5Aレンジに置きます。

(10) VOLT METERを150Vレンジに置きます。

(11) 電源抵抗部のSOURCE SWをONにします。このときPL2が点灯します。

この時，VOLTAGE REGULATORを右に廻すと，計器操作部の電圧計は振れますが，測定コードに出力は出ていません。

(12) SET SWのSTARTを押します。この時，本体内部の補助継電器が動作し，PL3計器操作部のPL4（青），OCRランプ（白）が点灯します。

(13) 継電器の動作（誘導形の場合は円板の動き）に注意しながら，VOLTAGE REGULATORを静かに右に廻します。

① 電流が全然流れない場合は，継電器の試験端子の接続がちがってないか，接触が悪くないか，確認して下さい。また，CT2次側のCC端子側が接地されてない場合や接地抵抗が大きいとき，試験電流が流れないことがありますので，このようなときは図－4，図－5において，継電器のCC端子にEARTH SIDEコードを接続して試験して下さい。

② 電流が急に流れる場合は，CT2次回路のk端子と1端子の接続が逆でないか確認して下さい。

③ OCR CT ADJを20Ωレンジにして操作を始めますが，所定の電流が得られない時は抵抗値を20Ω →15

Ω→10Ω→5Ω→2Ω→1Ω→0.5Ω→0Ωに順次切換えて所定の電流を流して下さい。

④ この時，電圧はなるべく100V 近い値の方がきれいな電流波形が得られます。

⑤ 電流継電器用電流調整器（OCR CT ADJ）の各レンジには30秒定格および連続定格がありますので2－1項の表を参照して下さい。

(14) 継電器が動作したら，VOLTAGE REGULATOR を止めて，この時の電流値を読みとります。この値が求める最少動作電流値です。

(15) 電流値を読みとったら，VOLTAGE REGULATOR を0に戻して SET SW の STOP を押します。

(16) 二回試験を行い，その平均値をとるとより正確な値となります。

この時，タップ電流値に対して±10%以内であることを確認します。

(17) R相の試験が終ったら，R相T相切換えスイッチをT側に倒して，同様の試験をT相について行います。

(18) 試験が終ったら，SOURCE SW を OFF にします。

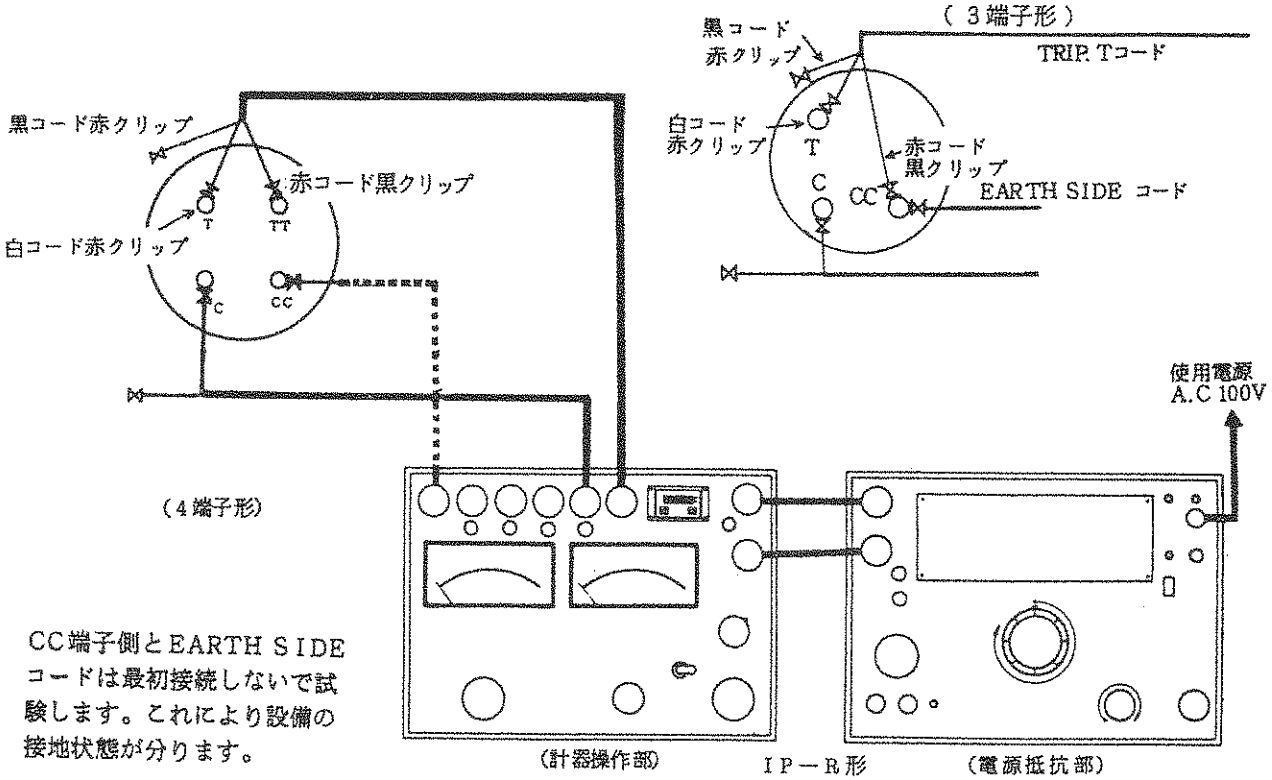
(19) 全てのスイッチを6－1－1(6)項の状態に戻します。

6－1－3 過電流継電器の限時特性試験（動作時限試験）

この試験は，継電器に整定電流値（一般に5A）の300%または700% の電流を流し，動作時限特性（動作時間）を求める試験です。

(1) 6－1－2(1)～ 項の操作を行います。（実際には既に準備されています。）

(2) 計器操作部の TRIP.T コネクタに TRIP.T コードを接続します。（使用コード：5Pコネクタ付5m）



図－6 過電流継電器の限時特性試験結線図

(3) TRIP.T からのコードを，継電器裏面のT端子と，TT端子に接続します。このコードはR相T相切換えスイッチによって切換えます。赤コード黒クリップが共通となっており

白コード赤クリップ　　R側に倒します。

黒コード赤クリップ　　T側に倒します。

(4) 整定タップ値を確認して300%の試験電流値を決定します。

例：整定タップ値が5Aならば（5×3＝15）試験電流値は15Aとなります。

(5) AM METER を試験電流値がなるべく目盛板の　付近で読みとれるレンジに置きます。

例：整定タップ値が5Aで，300％の試験ならば，AM METER を25Aレンジに置きます。

(6) SET SW の START を押します。この時，PL3，PL4（青），OCR ランプ（白）が点灯します。

(7) 継電器の円板をロックして，電流計を見ながら VOLTAGE REGULATOR のツマミを廻し，試験電流値に合せます。

> ⚠ 注意：この時，継電器に過電流が流れますから迅速に操作して下さい。

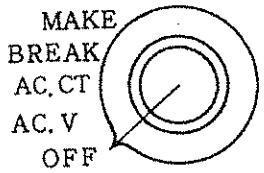
(8) 300％に調整したままで，SET SW の STOP を押します。

(9) CONTACT MODE を継電器の接点構造に合わせて設定します。

継電器の接点構造	検　出　方　式	CONTACT MODE
常時開路接点　（a 接点）	無電圧状態の a 接点検出	MAKE　レンジ
常時閉路接点　（b 接点）	無電圧状態の b 接点検出	BREAK レンジ
電流引はずし方式接点	3 端子 OCR に対応（3.5A トリップ）	AC.CT　レンジ
交流電圧引はずし方式接点	AC 100 V 出力検出	AC.V　レンジ

⚠ 注意

1. MAKE，BREAK レンジを用いて TRIP させる場合は継電器等の MAKE（a），BREAK（b）接点を無電圧状態にしてお使い下さい。
2. 継電器には，3端子形，4端子形等種々ありますから，端子への接続と CONTACT MODE 設定には注意して下さい。
3. パルスカウンタを使わない時は，OFF レンジにしておいて下さい。
4. 実際には，継電器前面のプレートに内部接続図がありますが，接点構造の見分けがつかない時は，切換スイッチを OFF → AC.V → AC.CT → BREAK → MAKE の順に切換えて試験して下さい。
5. 誤った設定で電流を流した時は，パルスカウンタが動作しなかったり，継電器の接点が動作しているのに，パルスカウンタが止らなかったり，START SW が入らなかったりして分ります。
6. 電流を流したまま（まちがった場合でも）では絶対にCONTACT MODE を廻さないで下さい。（スイッチが破損して故障の原因となります）このような時には，速やかに STOP SW を押して下さい。
7. パルスカウンタが正常に働かない場合は，念のため計器操作部の㊳保護ヒューズ（5A）が溶断していないかを確認して下さい。



図―7　CONTACT MODEレンジ

(10) パルスカウンタの MODE スイッチを押し，読みたい動作時限のモードに設定します。

(11) (7)項のロックを外して SET SW の START を押します。

(12) パルスカウンタがカウントを開始すると同時に，継電器の円板が廻り始め，接点が動作するとパルスカウンタは停止し，その時の動作時限を秒数またはHz（Hzモード時）で表示します。

(13) 動作が終了すると同時に，自動的に試験電源が遮断されていますから，VOLTAGE REGULATOR を0に戻します。

(14) 三回以上試験を行い，その平均をとります。

> ⚠ 注意：二回目からの試験の時は，特に円板が完全に復帰していることを確認してから試験して下さい。

(15) 同様の操作によって700％の試験を行います。容量不足で700％の電流値を得られないときは，500％程度の試験を行って下さい。

(16) R 相の試験が終ったら，同様にして T 相の試験を行います。

6－1－4 過電流継電器と CB の連動試験

この試験は，継電器に整定電流値（一般に5A）の300％および700％の電流を流し，CB を含んだ回路の動作時間を求めると同時に，CB の動作も試験します。

(1) CB を切り無負荷状態にします。

(2) ジスコン棒を使ってジスコンを切り，高圧側を切り離します。

> ⚠ 警告：ジスコン棒の操作時には高圧ゴム手袋を着用して下さい。

(3) 検電器で無電圧となっていることを確かめて下さい。

(4) 母線の負荷側の3 線を短絡アース（別売）を使って接地して下さい。

> ⚠ 警告：短絡アースは，試験者の身体の安全を守るために必要な安全工具です。

(5) 本試験の準備操作として6－1－2の(1)～(10)項の操作を行います。（実際には既に準備されています。）

(6) 計器操作部の TRIP.T コネクタに TRIP.T コードを接続します。（使用コード：5P コネクタ付 5m）

(7) TRIP.T コードを CB の接続しやすい相の保護筒を上げて接続します。できるだけネジ部に接続し，接触の良いようにして下さい。

(8) 6－1－3の(4)～(8)項の操作を行います。

(9) CONTACT MODE を BREAK レンジに置きます。

(10) CB を投入します。

(11) 電流整定時の円板のロックを外して，SET SW の START を押します。

(12) パルスカウンタがカウントを開始すると共に，一定時限後継電器が動作して，CB がトリップし，パルスカウンタが停止します。この時の表示が求める秒数または Hz（Hz モード時）です。

(13) この時のパルスカウンタの示す時限 T は，T=(継電器の動作時限＋CB の動作時限) となりますが，6－1－3項ですでに継電器の時限を求めてありますので，上式から CB の時限が算出できます。

CB の動作時限＝（T－継電器の動作時限）

(14) 動作が終了すると同時に，自動的に試験電源が遮断されていますから，VOLTAGE REGULATOR を0に戻します。

(15) 二回試験を行い，その平均値をとると，より正確な値となります。

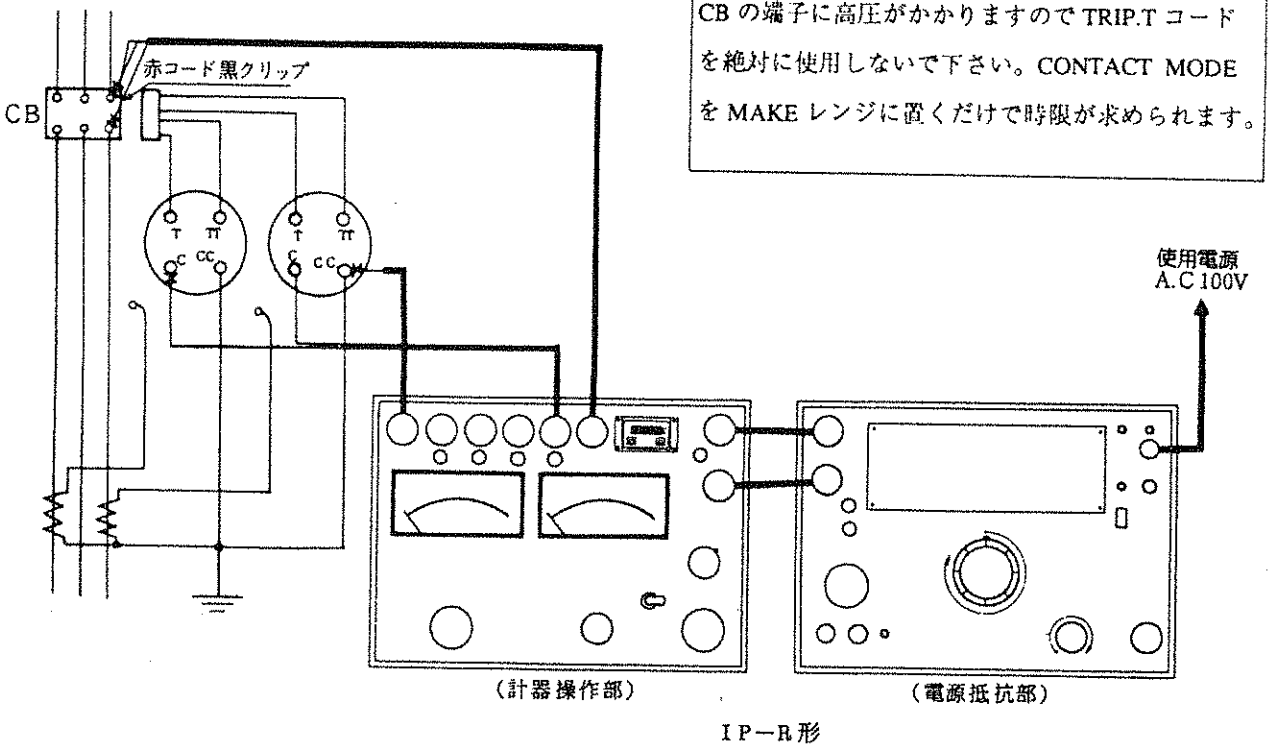
(16) 同様の操作により，700％の試験を行います。容量不足で700％の電流値を得られない場合は500％程度の試験を行って下さい。

(17) 時限整定レバーを試験前の位置にして，通常状態のトリップ試験をし，所定のトリップ時間に調整して確認します。

(18) R 相の試験が終ったら，R 相 T 相切換えスイッチを T 側に倒し，同様にして T 相の試験を行います。

⚠ 警告

所内電源を用いて限時特性試験を行なう場合は，CB の端子に高圧がかかりますので TRIP.T コードを絶対に使用しないで下さい。CONTACT MODE を MAKE レンジに置くだけで時限が求められます。



IP－R形

図－9　過電流継電器と CB の連動試験結線図

6－1－5　接続の復元

(1) 試験のために外した線は，符号，極性を確認し，間違いなく元の状態に接続します。
（取り外す時に，荷札等で記録しておくと良い。）

(2) ゆるめたネジは，十分に締付けたことを確認して下さい。

(3) 試験のために取り付けた線は必ず取り外して下さい。

(4) 整定タップ値の確認を行って下さい。

参考 1：整定電流値の計算（高圧側電流）

$$\text{整定電流値〔A〕} = \frac{\text{（契約最大電力）} \times 1000}{\sqrt{3} \times \text{（受電電圧）} \times \text{力率}} \times \alpha$$

一般に力率は 0.8 ～ 0.95，$\alpha = 1.3$　α は負荷の条件によって決る定数で，特殊な条件（大容量の高圧モーター電流等）の場合は 1.5 ～ 2.0 とする。

（例）契約電力 100kW，3000V 受電，力率 0.9 の場合

$\alpha = 1.3$ の場合の整定電流〔A〕は　$〔A〕= \frac{100 \times 1000}{\sqrt{3} \times 3000 \times 0.9} \times 1.3 \fallingdotseq 27.9$ アンペア

参考 2：整定タップ値の計算（OCR と CT 2 次側の電流）

$$\text{タップ値〔a〕} = \text{整定電流値〔A〕} \times \frac{5}{\text{CTの一次電流}}$$

（例）参考 1 の（例）において CT30／5 A のとき　$〔a〕= 27.9 \times \frac{5}{30} \fallingdotseq 4.65$ アンペア

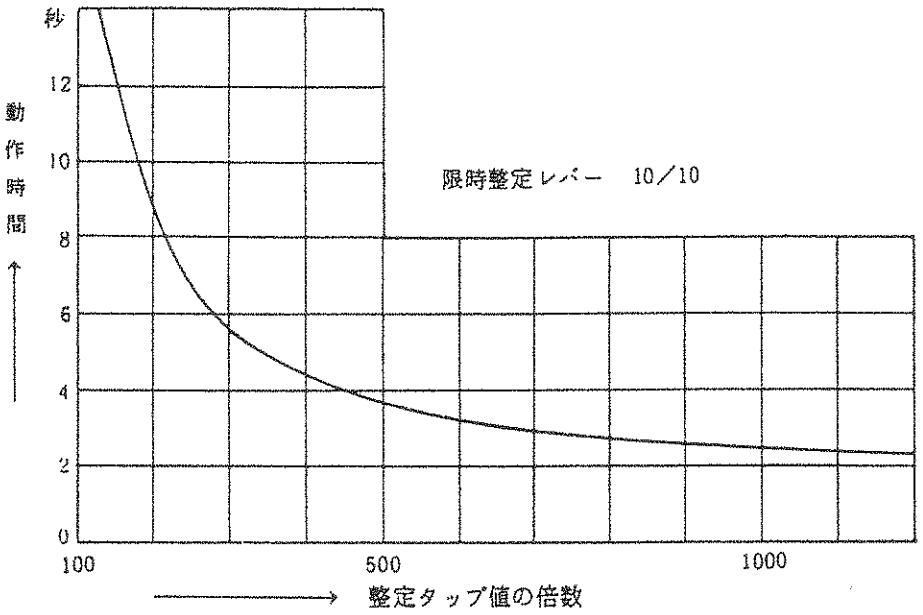
4.65 A にもっとも近い値を選び OCR の整定タップ値は 5 に整定します。

6−1−6 判 定

(1) 測定時限がプレートの限時特性曲線に示された秒数と一致するかどうかを確認します。

(2) 継電器と CB の連動動作がスムースに働くかどうかを確認します。

(3) 時限や、動作が不確実な場合は，直ちに良品と交換するなどして善処して下さい。



図−10 限時特性曲線の読み方

例：タップ値 5，300 %の試験の場合

$$5 \times 300 \times \frac{1}{100} = 15\,\mathrm{A}$$

横軸 300 %の所で，カーブと交わった点を左に延ばして縦軸との交点が求める秒数です。

動作時限の許容差

タップ値× 300 %の時：≦17%以内

タップ値× 700 %の時：≦12%以内

(詳細は JIS C 4602-1986 表 2 参照)

6−2 静止形過電流継電器の試験方法

6−2−1 準備操作

6−1−1の(1)~(14)項の操作を行います。

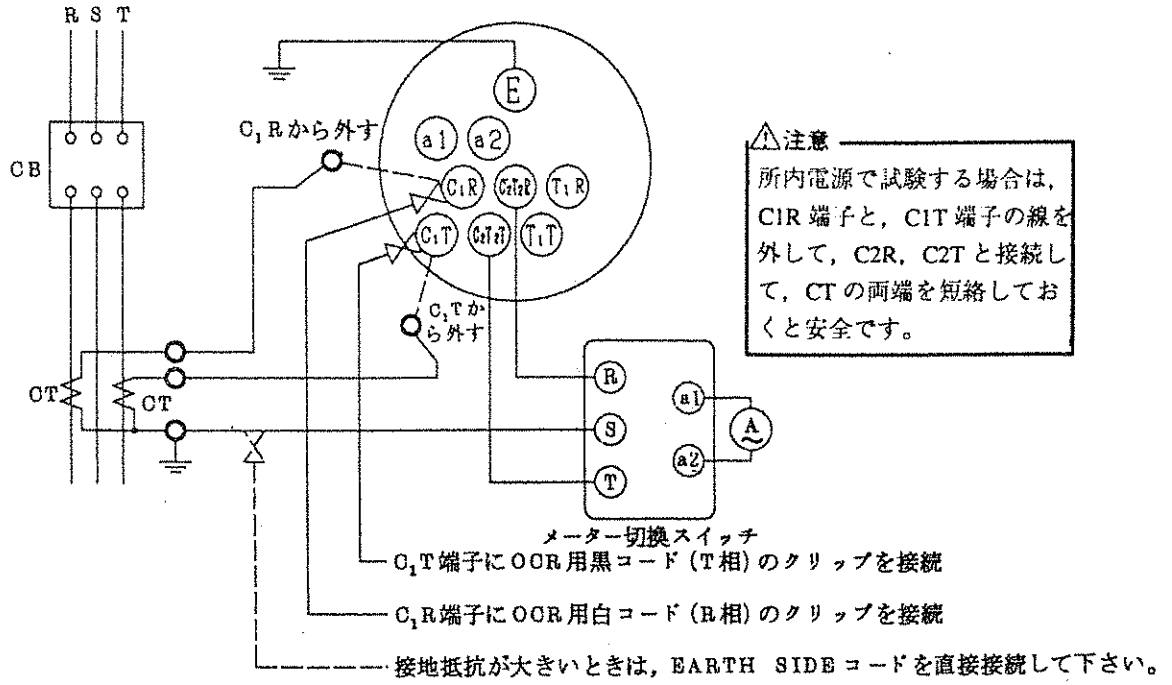
6−2−2 過電流継電器（静止形）の動作電流試験

この試験は，継続器の整定電流値まで電流を漸次増加して行き，継電器が動作する最小動作電流を求める試験です。

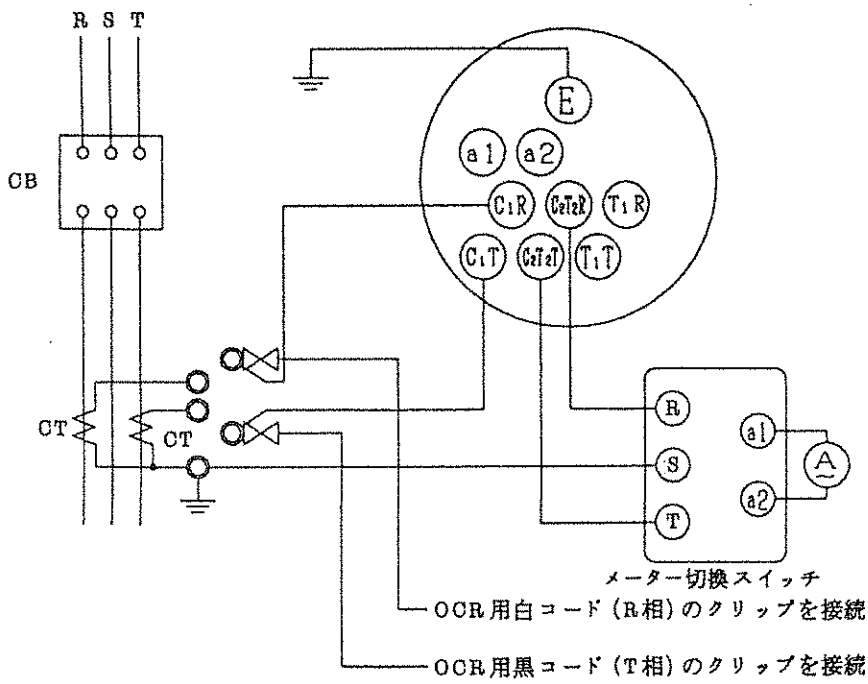
(1) 計器操作部の TEST RANGE を OCR レンジに置きます。

(2) 計器操作部の OCR コネクタに測定コードを接続します。(使用コード：5Pコネクタ付5m)

(3) 継電器裏面に接続されている，C1R，C1T 端子の配線を外します。(図−11) 既に設備されているものの試験の場合には，図−11のように継電器の端子から試験しますが，新たに設備されたものの試験の場合には，同時に結線を確認するため図−12のように CT 2 次側から試験します。



図−11　過電流継電器（静止形）試験の裏面接続（既設の設備の場合）



図−12　過電流継電器（静止形）試験の裏面接続（新設の設備の場合）

(4) 白コードのクリップ（R相）を継電器のC1R端子に，黒コードのクリップ（T相）を継電器のC1T端子に接続します。

(5) 試験する相によって，R相，T相切換スイッチを切り換えます。

白コード（R相）の時 …… R側に倒します。

黒コード（T相）の時 …… T側に倒します。

(6) 継電器表面の窓枠を外して，限時時間整定を“1”に設定します。

(7) 継電器の限時電流整定タップ値を確認します。

(8) AM METER を限時電流整定タップ値がなるべく目盛板の3/4付近で読み取れるレンジに設定します。

例：限時電流整定タップ値が4Aならば，5Aレンジに設定します。

(9) VOLT METER を150Vレンジに設定します。

(10) 電器抵抗部の SOURCE SW を ON にします。PL2が点灯します。この時，VOLTAGE REGULATOR を右に回すと，計器操作部の電圧計は振れますが，測定コードに出力は出ていません。

(11) SET SW の START を押します。この時，本体内部の補助継電器が動作し，PL3，計器操作部のPL4（青），OCR ランプ（白）が点灯します。

(12) 継電器の動作（静止形の場合は始動表示）に注意しながら，VOLTAGE REGULATOR を静かに右に回します。

① 電流が全然流れない場合は，継電器の試験端子の接続が間違っていないか，接触が悪くないか，確認します。また，CT 2 次側の C2T2R，C2T2R 端子側が接地されていない場合，また接地抵抗が大きいとき，試験電流が流れないことがありますので，このようなときは，図－11，図－12において継電器の C2T2R 端子とC2T2T 端子に EARTH SIDE コードを接続して試験します。

② 電流が急に流れる場合は，CT 2 次側回路の k，1 が逆でないか確認します。

③ OCR CT ADJ, を20Ωレンジにして操作を始めますが，所定の電流が得られないときは，抵抗値を20Ω→15Ω→10Ω→5Ω→2Ω→1Ω→0.5Ω→0Ωに順次切り換えて所定の電流を流します。

④ この時，電圧はなるべく100V に近い値の方が，きれいな電流波形が得られます。

⑤ 電流継電器用電流調整器（OCR CT ADJ.）の各レンジには，30秒定格および連続定格がありますので2－1項の表を参照して下さい。

(13) 継電器が動作したら，VOLTAGE REGULATOR を止めて，この時の電流値を読みとります。この値が求める最少動作電流値です。

(14) 電流値を読みとったら，VOLTAGE REGULATOR を“0”に戻して SET SW の STOP を押します。

(15) 二回試験を行い，その平均値を取ると，より正確な値となります。この時，タップ電流値に対して±10％以内であることを確認して下さい。

(16) R 相の試験が終わったら，R 相 T 相切換スイッチを T 側に倒して，同様の試験を T 相について行います。

(17) 試験が終わったら，SOURCE SW を OFF にします。

(18) 全てのスイッチを6－1－1(6)項の状態に戻します。

6－2－3 過電流継続器（静止形）の限時特性試験（動作時限試験）

この試験は，継電器に整定電流値（一般に5A）の300％および700％の電流を流し，動作時限特性（動作時間）を求める試験です。

(1) 6－2－2の(1)～(9)項の操作を行います。（実際には既に準備されています。）但し，限時時間整定は“10”の位置とします。

(2) 計器操作部のTRIP.Tコネクタに TRIP.Tコードを接続します。（使用コード：5Pコネクタ付5m）

(3) TRIP.T からのコードを，継電器裏面の T1R，T1T，C2T2R・C2T2T 端子に接続します。このコードは RT 切換スイッチによって切り換えることができます。赤コード黒クリップが共通（COM）となっており，

白コード赤クリップ（R 相） …… R 側に倒します。

黒コード赤クリップ（T 相） …… T 側に倒します。

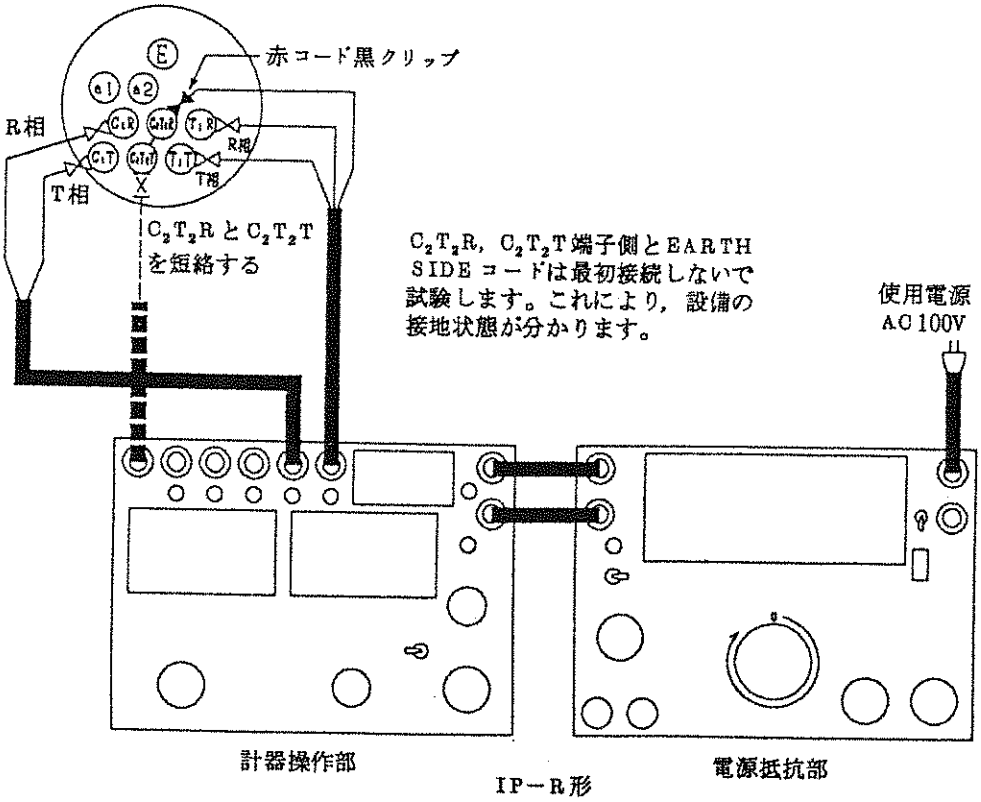
(4) 整定タップ値を確認して300％の試験電流値を決定します

例：整定タップ値が5Aならば（5×3＝15）試験電流値は15Aとなります。

(5) AM METER レンジを試験電流値がなるべく目盛板の　付近で読みとれるレンジに設定します。

例：整定タップ値が5Aで，300％試験ならば，AM METER レンジを25Aレンジにします。

(6) SET SW の START を押します。この時，PL3，PL4（青），OCR ランプ（白）が点灯します。



図－13　過電流継電器（静止形）の限時特性試験結線図

(7) 継電器の動作をロックして，電流計を見ながら VOLTAGE REGULATOR のツマミを回し，試験電流値に合わせます。この時，継電器に過電流が流れますから迅速に操作して下さい。

(8) 300％に調整したままで，SET SW の STOP を押します。

(9) CONTACT MODE を継電器の接点構造に合わせて設定します。

継電器の接点構造	検　出　方　法	CONTACT MODE
常時開回路接点（a 接点）	無電圧状態の a 接点検出	MAKE　レンジ
常時閉回路接点（b 接点）	無電圧状態の b 接点検出	BREAK　レンジ
電流引き外し方式接点	3 端子OCRに対応（3.5A トリップ）	AC. CT　レンジ
交流電圧引き外し方式接点	AC100V 出力検出	AC. V　レンジ

⚠ 注意：6－1－3の(9)項の注意事項を守って下さい。

(10) パルスカウンタの MODE スイッチを押し，読みたい動作時限のモードに設定します。

(11) (7)項のロックを外して SET SW の START を押します。

(12) パルスカウンタがカウントを開始すると同時に，継電器の経過時間表示が順次点灯し，接点が動作するとパルスカウンタは停止し，その時の動作時限を秒数または Hz（Hz モードの時）で表示します。

(13) 動作が終了すると同時に，自動的に試験電流が遮断されていますから，VOLTAGE REGULATOR を“0”に戻します。

(14) 三回以上試験を行い，その平均をとります。二回目からの試験の時は，継電器を復帰させてから試験して下さい。

(15) 同様の操作により，700％の試験を行います。容量不足で700％の電流値を得られない時は，500％程度の試

験を行って下さい。

(16) R 相の試験が終わったら，同様にしてT相の試験を行います。

6−2−4 過電流継電器（静止形）とCBの連動試験

この試験は，継電器に整定電流値（一般には5A）の300%及び700%の電流を流し，CB を含んだ回路の動作時間を求めると同時に，CB の動作も試験します。

(1) CBを切り無負荷状態にします。

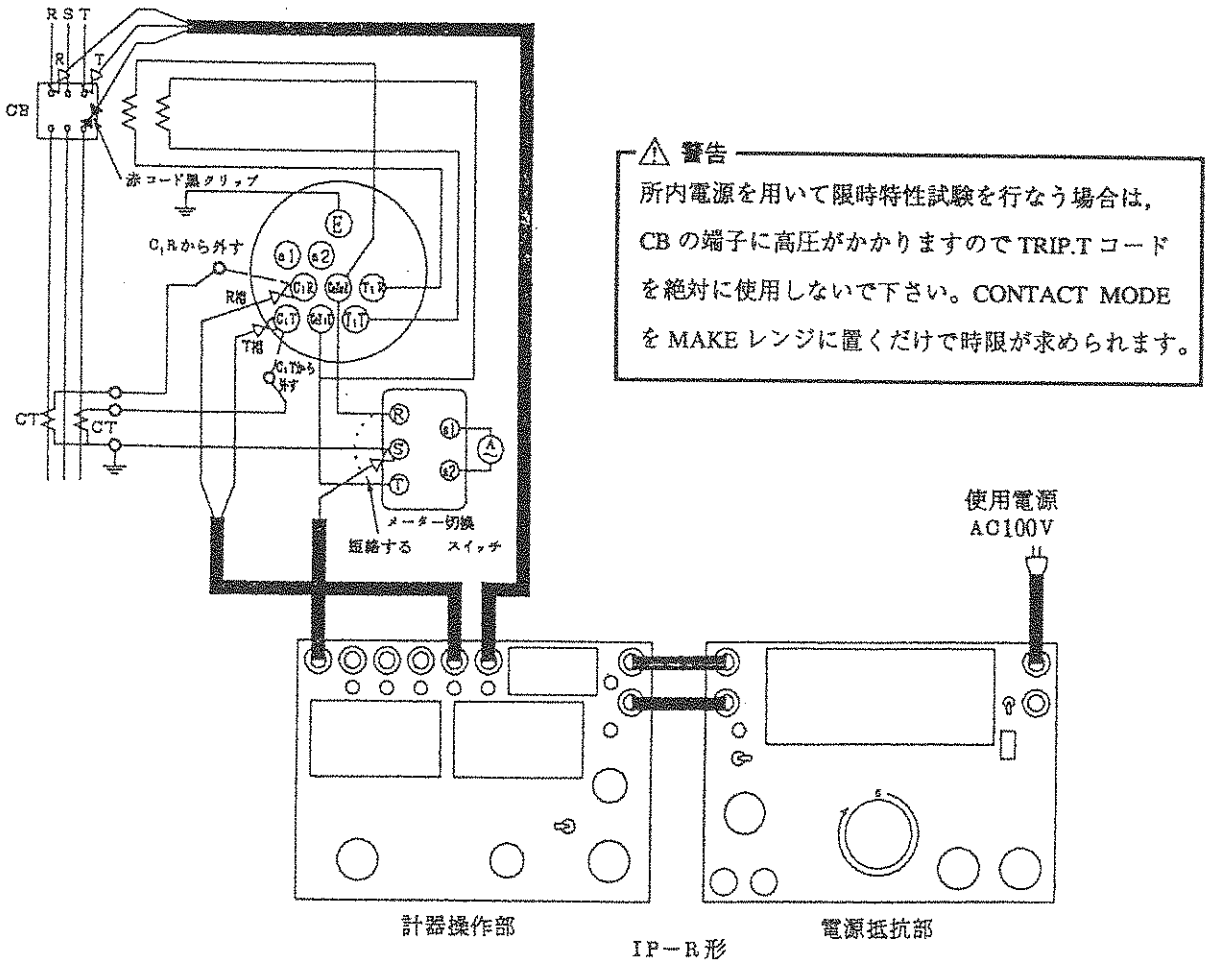
(2) ジスコン棒を使ってジスコンを切り，高圧側を切り離します。

> ⚠ 警告：ジスコン棒の操作時には高圧ゴム手袋を着用して下さい。

(3) 検電器で無電圧となっていることを確かめて下さい。

(4) 母線の負荷側の3線を短絡アース（別売）を使って接地して下さい。

> ⚠ 警告：短絡アースは，試験者の身体の安全を守るために必要な安全工具です。



⚠ 警告

所内電源を用いて限時特性試験を行なう場合は，CB の端子に高圧がかかりますので TRIP.T コードを絶対に使用しないで下さい。CONTACT MODE を MAKE レンジに置くだけで時限が求められます。

図−15 過電流継電器（静止形）とCBの連動試験結線図

(5) 本試験の準備操作として6－2－2の(1)～(9)項の操作を行います。(実際には既に準備されています。)

(6) 計器操作部のTRIP.Tコネクタに，TRIP.Tコードを接続します。(使用コード：5Pコネクタ付5m)

(7) TRIP.TコードをCBの接続しやすい相の保護筒を上げて接続します。

> ⚠ 注意：できるだけネジ部に接続し，接触の良いようにして下さい。

(8) 6－2－3の(4)～(8)項の操作を行います。

(9) CONTACT MODEをBREAKレンジに設定します。

(10) CBを投入します。

(11) 電流整定時のロックを外して，SET SWのSTARTを押します。

(12) パルスカウンタがカウントを開始すると共に，一定時限後に継電器が動作して，CBがトリップし，パルスカウンタが停止します。この時の表示が求める秒数またはHz（Hzモード時）です。

(13) この時のパルスカウンタの示す時限Tは，T＝（継電器の動作時限+CBの動作時限）となりますが，6－2－3項で継電器の時限を求めてありますので，上式からCBの時限が算出できます。

CBの動作時限＝（T－継電器の動作時限）

(14) 動作が終了すると同時に，自動的に試験電流が遮断されていますから，VOLTAGE REGULATORを“0”に戻します。

(15) 二回試験を行い，その平均値をとると，より正確な値となります。

(16) 同様の操作により，700％の試験を行います。容量不足で700％の電流を得られない場合は500％程度の試験を行って下さい。

(17) 限時時間整定を試験前の設定にして，通常状態のトリップ試験をし，所定のトリップ時間に調整して確認します。

(18) R相の試験が終わったら，R相，T相切換スイッチをT側に倒し，同様にしてT相の試験を行います。

6－2－5　接続の復元

(1) 試験のために外した線は，符号，極性を確認し，間違いなく元の状態に接続して下さい。
（取り外す時に、荷札等で記録しておくと良い。）

(2) 緩めたネジは，十分に締め付けたことを確認して下さい。

(3) 試験のために取り付けた線は，必ず外して下さい。

(4) 整定タップ値の確認を行って下さい。

参考1：整定電流値の計算（高圧側電流）

$$\text{整定電流値〔A〕} = \frac{(\text{契約最大電力}) \times 1000}{\sqrt{3} \times (\text{受電電圧}) \times \text{力率}} \times \alpha$$

一般に力率は，0.8～0.95，$\alpha = 1.3$　αは負荷の条件によって決まる定数で，特殊な条件（大容量の高圧モーター電流等）の場合は，1.5～2.0 とする。

（例） 契約電力 100 kW　3000 V 受電　力率 0.9

$\alpha = 1.3$ の場合の整定電流〔A〕は　$\text{〔A〕} = \dfrac{100 \times 1000}{\sqrt{3} \times 3000 \times 0.9} \times 1.3 \fallingdotseq 27.9$ アンペア

参考２：整定タップ値の計算（ＯＣＲとＣＴ２次側の電流）

$$\text{タップ値〔a〕} = \text{整定電流値〔A〕} \times \frac{5}{\text{CTの一次電流}}$$

（例）　参考１の（例）においてＣＴ 30/5Ａのとき　〔a〕$= 27.9 \times \frac{5}{30} \fallingdotseq 4.65$ アンペア

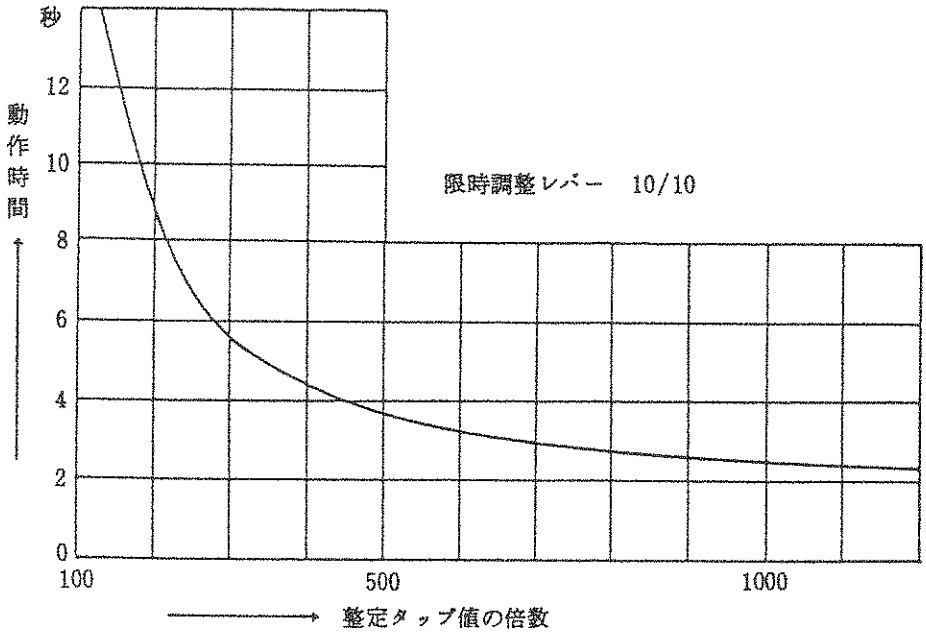
4.65Ａに最も近い値を選びＯＣＲの整定タップ値は＂５＂に整定します。

6−2−6　判　定

(1) 測定時限がプレートの限時特性曲線に示された秒数と一致するかどうか確認します。

(2) 継電器とＣＢの連動動作がスムースに働くかどうかを確認します。

(3) 時限や、動作が不確実な場合は，直ちに良品と交換するなどして善処して下さい。



図−16　限時特性曲線の読み方

例：タップ値＂５＂，300％の試験の場合

$$5 \times 300 \times \frac{1}{100} = 15\,\text{A}$$

横軸300％の所で，カーブと交わった点を左にのばして縦軸との交点が求める秒数です。

動作時限の許容差

タップ値×300％の時：≦17％以内

タップ値×700％の時：≦12％以内　（詳細はＪＩＳ Ｃ 4602-1986　表２参照）

6−3　地絡継電器の試験方法

地絡継電器は，施設者側に地絡事故が発生した場合，直ちに動作して受電用遮断器を開放し，事故を最小にとどめるとともに，電力会社の変電所の遮断器が動作する前に路線から遮断されなければなりません。従って，地絡継電器の動作電流は普通電流感度最少値に調整してあります。

6−3−1　準備操作

先にも述べたように，継電器はメーカーにより各社各様の構造を持っております。

特に接地継電器の場合は，ZCTとの組合わせの他に，操作電源または動作電源を必要とするものがあり，その都度，結線の仕方を変えなければなりません。従って試験を始める前に裏面端子の配列および他の結線を良く調べてから試験する必要があります。

なお巻末に代表的地絡継電器の裏面端子および外部接続を載せてありますから参考にして下さい。

(1)　6kV高圧非接地系や，低圧線（二種接地）等に使用される地絡継電器は，ZCT と組合わせて調整してありますから，図のように必ず GCR，ZCT を組合わせて kt 端子，lt 端子を用いて試験します。

(2)　継電器表面の蓋を外して，既設の場合は今まで動作状態であったか否かを試験釦を押して確認します。

①　地絡継電器の試験釦を押します。

②　地絡継電器が動作してブザーが鳴ります。

③　復帰レバーを上げて復帰させます（ブザーが止まる。）

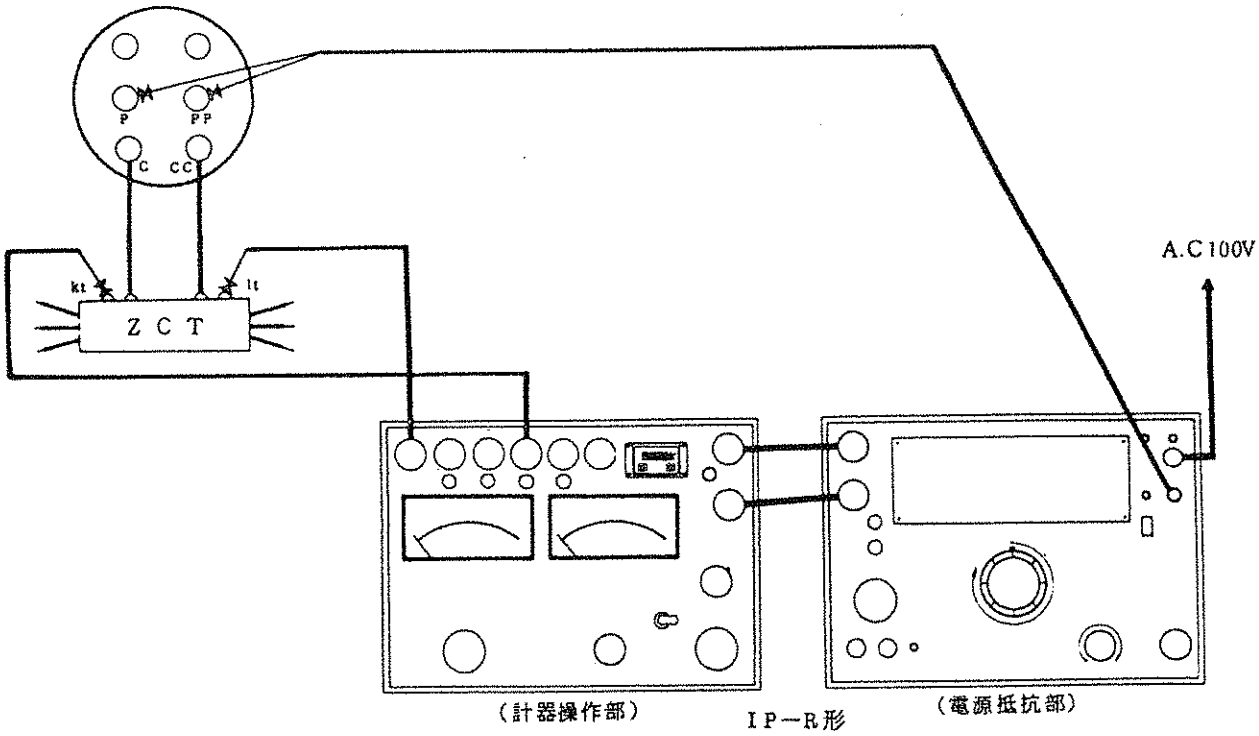
(3)　6−1−1(1)〜(14)項の操作を行います。

6−3−2　動作試験

(1)　計器操作部のTEST RANGE を GCR レンジに置きます。

(2)　計器操作部の GCR コネクタに測定コードを接続します。(使用コード：5Pコネクタ付，5m)

(3)　クリップ付の平行ビニールコードを用いて，地絡継電器裏面の電圧端子 P に赤クリップ，PP に黒クリップを接続します。もし，P1，P2，S1，S2，またはM，L などの端子のあるものは，それぞれ並列に接続する必要があります。(静止形等において，接続してはいけない端子もあります。注意して下さい。)



図−17　地絡継電器の動作試験結線図

(4) 地絡継電器裏面端子への結線は誤りやすいので，巻末の裏面端子例を参照して結線を確認して下さい。

(5) 電源抵抗部の AUX POWER コネクタに付属コードを挿し込みます。

(6) 継電器の整定電流値を確認します。

(7) 計器操作部の電流レンジを，整定値がなるべく目盛板の⅔以上で読みとれるレンジに置きます。

例：整定値が0.4Aならば0.5Aレンジに置きます。

(8) 電源抵抗部の接地継電器用電流切換えスイッチ（GCR CT RANGE)を，整定値に応じて切換えます。

(9) 計器操作部の EARTH SIDE のコードを lt 端子に接続します。

(10) 計器操作部の GCR コードを kt 端子に接続します。

> ⚠ 注意：kt，lt 端子がない場合，GCRコネクタからのコードをこれに貫通させて，EARTH SIDEコードと接続して下さい。

(11) 電源抵抗部の SOURCE SW を ON にします。PL2が点灯します。この時，VOLTAGE REGULATOR を右に廻すと計器操作部の電圧計は振れますが，測定コードに出力は出ません。

(12) 接地継電器用電圧電源スイッチを ON にします。

(13) SET SW の START を押します。この時，本体内部の補助継電器が動作して PL3，PL4（青），GCR ランプ（緑）が点灯し，結線が確認されます。

(14) VOLTAGE REGULATOR をゆるやかに廻して規定の試験電流値に合せます。

> ⚠ 注意：この時1A以上の電流を流さない様にして下さい。(保護ヒューズ1A)

(15) 整定電流値に達すると継電器が動作してブザーが鳴ります。

(16) 電流が整定電流値になっても動作しない時は，地絡継電器の配線を確認して下さい。

(17) この時の電流計の指示が動作電流値です。

(18) VOLTAGE REGULATOR を0に戻して，SET SW の STOP を押します。

(19) 継電器の復帰レバーを復帰させます。

(20) 五回試験を行い，その各動作電流値が整定電流値に対して，±10%の範囲内に入っている事を確認します。

(21) 同様にして各電流値について試験を行います。

例：整定値が200mAならば，180mA～220mAで動作します。

6－3－3 限時特性試験

(1) 地絡継電器の場合，一般には限時試験を行いませんが，自家用受電端に使用するものは，電力会社配電用変電所の方向地絡継電器より必ず速く動作しなければなりません。従って地絡継電器の動作は，0.1～0.3秒で動作しなければなりません。

(2) 6－3－1(1)～6－3－2(10)項までの操作を行います。(実際には既に準備されています。)

(3) TRIP.Tコネクタに TRIP.T コードを接続します。

(4) TRIP.T コードを継電器の T 端子に白コード赤クリップ，TT 端子に赤コード黒クリップを接続し，R 相，T 相切換えスイッチを R 側に倒します。

(5) CONTACT MODE を OFF に切換えます。

(6) 電源抵抗部の SET SW の START を押します。

(7) 電流計を見ながら VOLTAGE REGULATOR のツマミを調整して整定電流値の130%に合わせます。

(8) 整定電流値の130%に設定したら，SET SW の STOP を押します。

(9) 復帰レバーが復帰していることを確認します。

(10) CONTACT MODE を接点構造に合わせて切換えます。

(11) SET SW の START を押します。

(12) 継電器とパルスカウンタが動作し始め，一定時限後に継電器が動作し，パルスカウンタが停止します。この時動作時間が，0.1～0.3秒でなければなりません。

(13) VOLTAGE REGULATOR を0に戻します。

(14) 二回試験を行って，その平均値をとれば，より正確な値となります。

6－3－4 地絡継電器と CB の連動試験

(1) CBを切り無負荷状態にします。

(2) ジスコン棒を使ってジスコンを切り，高圧側を切り離します。

> ⚠ 警告：ジスコン棒の操作時には高圧ゴム手袋を着用して下さい。

(3) 検電器で無電圧となっていることを確かめて下さい。

(4) 母線の負荷側の3線を短絡アース（別売）を使って接地して下さい。

> ⚠ 警告：短絡アースは，試験者の身体の安全を守るために必要な安全工具です。

(5) 6－3－1項の操作を行います。

(6) 6－3－2(6)～(10)項の操作を行います。

(7) TRIP.T コネクタに TRIP.T コードを接続します。但し，所内電源を用いて限時特性試験を行う場合は，TRIP.T コードを絶対に使用しないで下さい。CONTACT MODE を MAKE に置くだけで，時限が求められます。

(8) 測定コードを CB の接続しやすい相の保護筒を上げて接続します。

(9) CONTACT MODE を BREAK レンジに置きます。

(10) 6－3－3(1)～(14)項の操作を行います。

(11) CB を投入します。

(12) SET SW の START を押します。パルスカウンタがカウントを開始すると共に，一定時限後継電器が動作して，CB がトリップし，パルスカウンタが停止します。

(13) VOLTAGE REGULATOR を0に戻します。

(14) 二回試験を行って平均値をとると，より正確な値となります。

6－3－5 接続の復元

(1) 6－1－5(1)(2)(3)項の確認を行います。

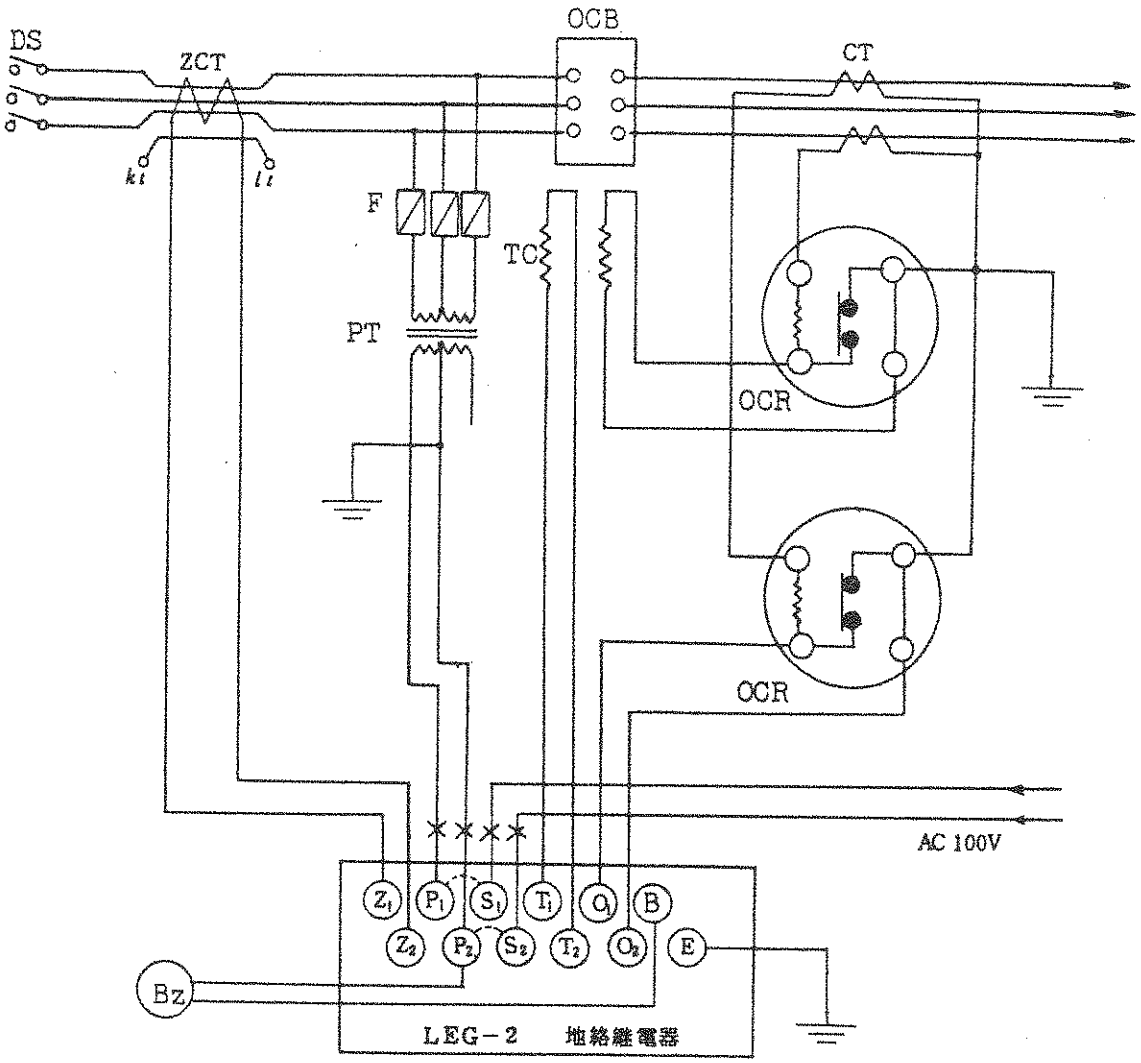
(2) 電流整定値の確認

200mA：簡易な受電設備の場合

400mA：高圧モーター，ケーブルがある場合

600mA：構内が広く受電設備も数ヶ所あり，ケーブル等も連絡されている場合

図－18　地絡継電器の外部接続例（過電流継電器のある場合）



⚠ 警告：X印の端子に配線されている線を外すことを忘れて試験をしますと，所内に高圧を発生させて事故のもとになりますので必ず外してから試験して下さい。

(1) 他電源により試験するときは次のようにして行います。

① DS を開路して P1 端子，P2 端子および S1 端子，S2 端子の結線をはずします。

② P1 端子－S1 端子，P2 端子－S2 端子を各々接続します。(図中の点線部)

③ P1－S1 側を LINE 側として，100V電源を印加します。

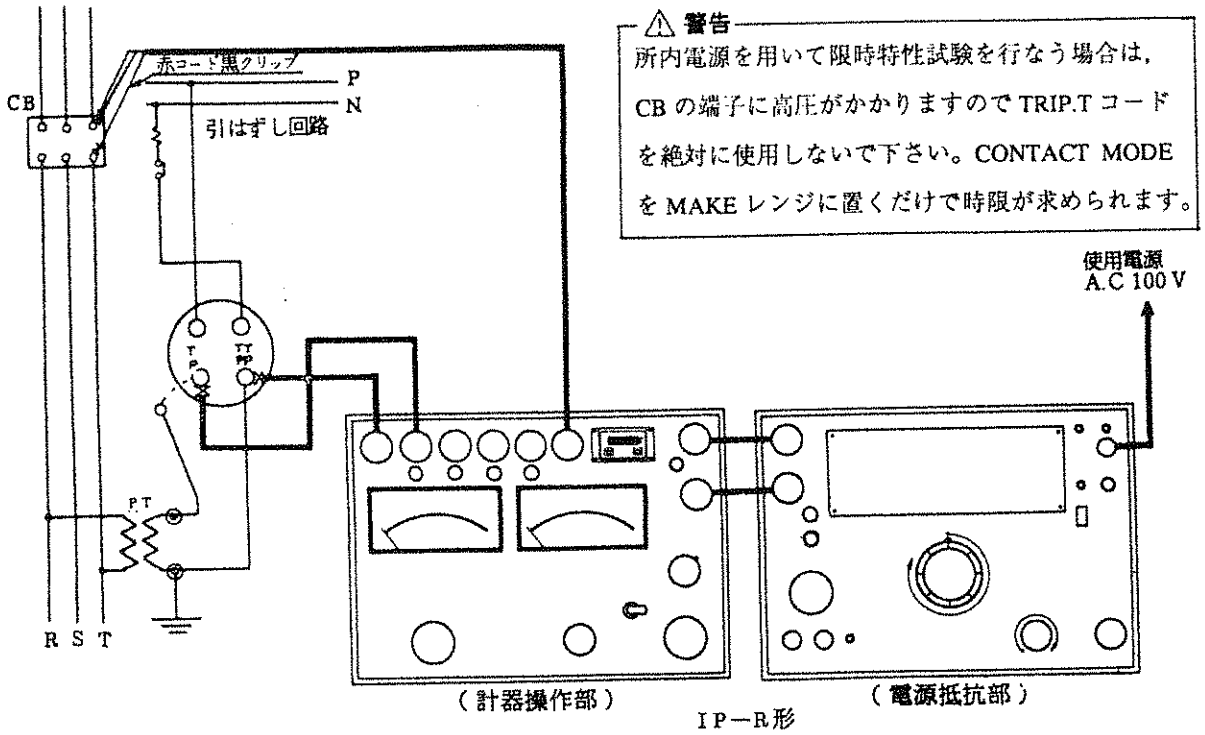
④ ZCT の kt 端子と，lt 端子に試験電流を流します。

⑤ 整定電流値以上になると地絡継電器が動作し，TC（トリップコイル）に電流が流れて CB を遮断します。

(2) 所内電源を用いる場合は，DS を開路してkt 端子と，lt 端子に試験コードを接続し，DS を投入して試験電流を流すだけで試験できます。(1) のように結線を外す必要はありません。

6—4　過電圧継電器の試験方法

この継電器は，電圧が規定電圧外に上昇した時に動作し，補助継電器によって電圧を制御監視する継電器です。



図—19

6—4—1　準備操作

(1) 6—1—1の(1)~(14)項の操作を行います。

(2) 電源抵抗部の OVR，UVR 切換えスイッチを OVR レンジに置きます。

6—4—2　始動試験

(1) 計器操作部の TEST RANGE を OVR，UVR レンジに置きます。

(2) 計器操作部の OVR，UVR コネクタに測定コードを接続します。(使用コード：5P コネクタ付5m)

(3) 継電器裏面のP端子の線を外します。

P 端子に OVR，UVR のコードをクリップします。(継電器単体の場合は，PP 端子には，EARTH SIDEコードをクリップします。

(5) 継電器前面の窓蓋をはずして時限レバーを10にします。

(6) 計器操作部の VOLT METER を整定タップ値に応じて試験電圧が読めるレンジに置きます。

(7) 電源操作部の SOURCE SW を ON にします。PL2が点灯します。

(8) SET SW の START を押します。PL3，PL4（青），OVR，UVR ランプ（赤）が点灯します。

(9) VOLTAGE REGULATOR のツマミを静かに廻して110V（継電器の定格電圧）に合わせます。

(10) 継電器の円板が静止していることを確認します。

(11) VOLTAGE REGULATOR のツマミを更に廻して整定タップ値の電圧に近づけます。更に電圧を上げると円板が回転し始めます。この時の電圧計の指示が始動電圧になります。

> ⚠ 注意：PT の2次側の PP 端子側が接地されてないと継電器は動作しません。この時は，EARTH SIDE のコードを改めて PP 端子に接続して試験して下さい。

(12) VOLTAGE REGULATOR を0に戻し，SET SW の STOP を押します。

(13) 二回試験を行い，その平均値をとると，より正確な値になります。

6−4−3 限時特性試験

(1) 6−4−2の(1)~(7)項の操作を行います。(実際には既に準備されています。)

(2) TRIP.T コネクタに TRIP.T コードを接続します（使用コード：5P コネクタ付，5m)

(3) TRIP.T コードを継電器裏面の T 端子に白コード赤クリップ，TT 端子に赤コード黒クリップを接続し，R 相 T 相切換えスイッチを R 側に倒します。

(4) 電源抵抗部の，OVR，UVR切換えスイッチを OVR に置きます。

(5) SET SW の START を押します。PL3，PL4（青），OVR，UVR ランプ（赤）が点灯します。

(6) VOLTAGE REGULATOR を静かに廻して整定タップ値の電圧 の 120 %の試験電圧に合わせます。(図-20)

(7) その状態のままで，SET SW の STOP を押します。

(8) 電源抵抗部の VOLT ADJ,ツマミを調整して，定格電圧（110V）に合わせます。(図−20)

(9) 復帰レバーが復帰していることを確認します。

(10) CONTACT MODE を接点構造に合わせて切換えます。

(11) 円板が静止していることを確認します。

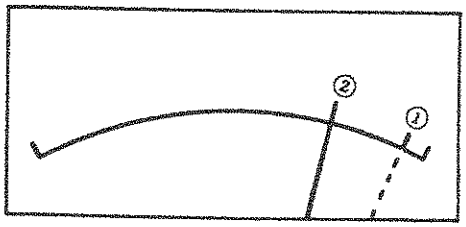
(12) SET SW の START を押します。この時，継電器には定格電圧から整定タップ電圧まで，途中が無電圧状態にならないで印加されます。

(13) 一定時限後継電器が動作してパルスカウンタが停止します。この時のパルスカウンタの表示が求める動作時限です。

(14) VOLTAGE REGULATOR を0に戻します。

(15) 二回試験を行って，その平均値をとれば，より正確な値となります。

(16) 測定時限がプレートの限時特性曲線に示された秒数と一致するかどうか確認します。



① SET SW の START を押して，VOLTAGE REGULATOR で試験電圧に設定します。

② SET SW の STOP を押して，VOLT ADJ ツマミで定格電圧に設定します。

図−20 過電圧継電器試験の操作図

6−4−4 過電圧継電器と CB の連動試験

(1) 本連動試験は，6−4−3項の限時特性試験において，TRIP.T コードを T 端子と，TT 端子に接続するかわりに，CB の接続しやすい相に接続する操作が異なるだけで，他は全く同様の操作を行います。

(2) この時のパルスカウンタの示す時限 T は，T=（CB の時限＋継電器の時限）を示します。

(3) 二回試験を行って，その平均値をとれば，より正確な値となります。

※最大復帰値の試験

特に必要な場合には，動作状態から逆に電圧を下げて復帰するまでの時間を測定します。

6−4−5 接続の復元

(1) 試験のために取り外した線は，符号，極性を確認し，間違いなく元の状態に接続して下さい。

(2) ゆるめたネジは，十分に締めつけてあるかを確認して下さい。

(3) 試験のために付け加えた線等は，必ず取り外して下さい。

(4) 電圧整定レバーが所定のタップに戻されているかを確認して下さい。

6−5 不足電圧継電器試験

この継電器は，電圧が規定外に低下したときに動作し，補助継電器によって電圧を制御監視する継電器です。

6−5−1 準備操作

(1) 試験に先立ち自己過熱させるために，定格電圧（110 V）を20〜30分印加してから行うのが正しい試験方法です。

(2) 6−1−1の(1)〜(14)項の操作を行います。

(3) 電源抵抗部の OVR・UVR 切換スイッチを UVR に置きます。

6−5−2 始動試験

(1) 6−4−2の(1)〜(10)項の操作を行います。

(2) VOLTAGE REGULATOR を静かに戻して，整定タップ値の電圧に近づけます。

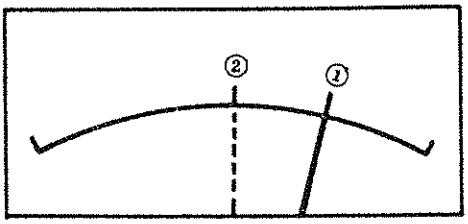
(3) さらに電圧を下げると円板が回転し始めます。この時の電圧計の指示が，求める始動電圧になります。

(4) VOLTAGE REGULATOR を0に戻します。

(5) SET SW の STOP を押します。

(6) 二回試験を行って，その平均値をとれば，より正確な値となります。

6−5−3 限時特性試験



① SET SW の STOP を押して，VOLTAGE REGULATOR で定格電圧に設定します。

② SET SW の START を押して，VOLT ADJ ツマミで試験電圧に設定します。

図−21 不足電圧継電器試験の操作図

(1) 6−4−3の(1)〜(3)項の操作を行います。

(2) 電源抵抗部の OVR，UVR 切換えスイッチを UVR に置きます。

(3) VOLTAGE REGULATOR を廻して，定格電圧（110V）に合わせます。

(4) その状態のまま SET SW の START を押します。

(5) VOLT ADJ,ツマミを調整して，電圧計を見ながら整定タップ電圧 の 70 %の試験電圧に合わせます。

(6) SET SW の STOPを押して，定格電圧を指示していることを確認します。

(7) 復帰レバーが復帰していることと，円板が静止していることを確認します。

(8) CONTACT MODE を接点構造に合わせて切換えます。

(9) SET SW の START を押します。この時，継電器には定格電圧から整定タップ電圧まで，無電圧状態にならないで印加されます。

(10) 一定時限後，継電器が動作してパルスカウンタが停止します。この時のパルスカウンタの表示が求める動作時限です。

(11) 二回試験してその平均をとれば，より正確な値となります。

測定時限がプレートの限時特性曲線に示された秒数と一致するかどうか確認します。

6−5−4　不足電圧継電器とCBの連動試験

(1) 不足電圧継電器とCBとの連動試験は，6−4−4項の限時特性試験におけるTRIP.Tコードを T 端子と，TT 端子に接続するかわりに，CBの接続しやすい相に接続することが異なるだけで，他は同様の操作を行います。

(2) この時のパルスカウンタの示す時限Tは，T=（CBの時限＋継電器の時限）を示します。

6−5−5　接続の復元

(1) 試験のために取り外した線は，符号，極性を確認し，間違いなく元の状態に接続して下さい。

(2) ゆるめたネジは十分に，締めつけてあるかを確認して下さい。

(3) 試験のために付け加えた線等は，必ず取り外して下さい。

(4) 電圧整定レバーが所定のタップに戻されているかを確認して下さい。

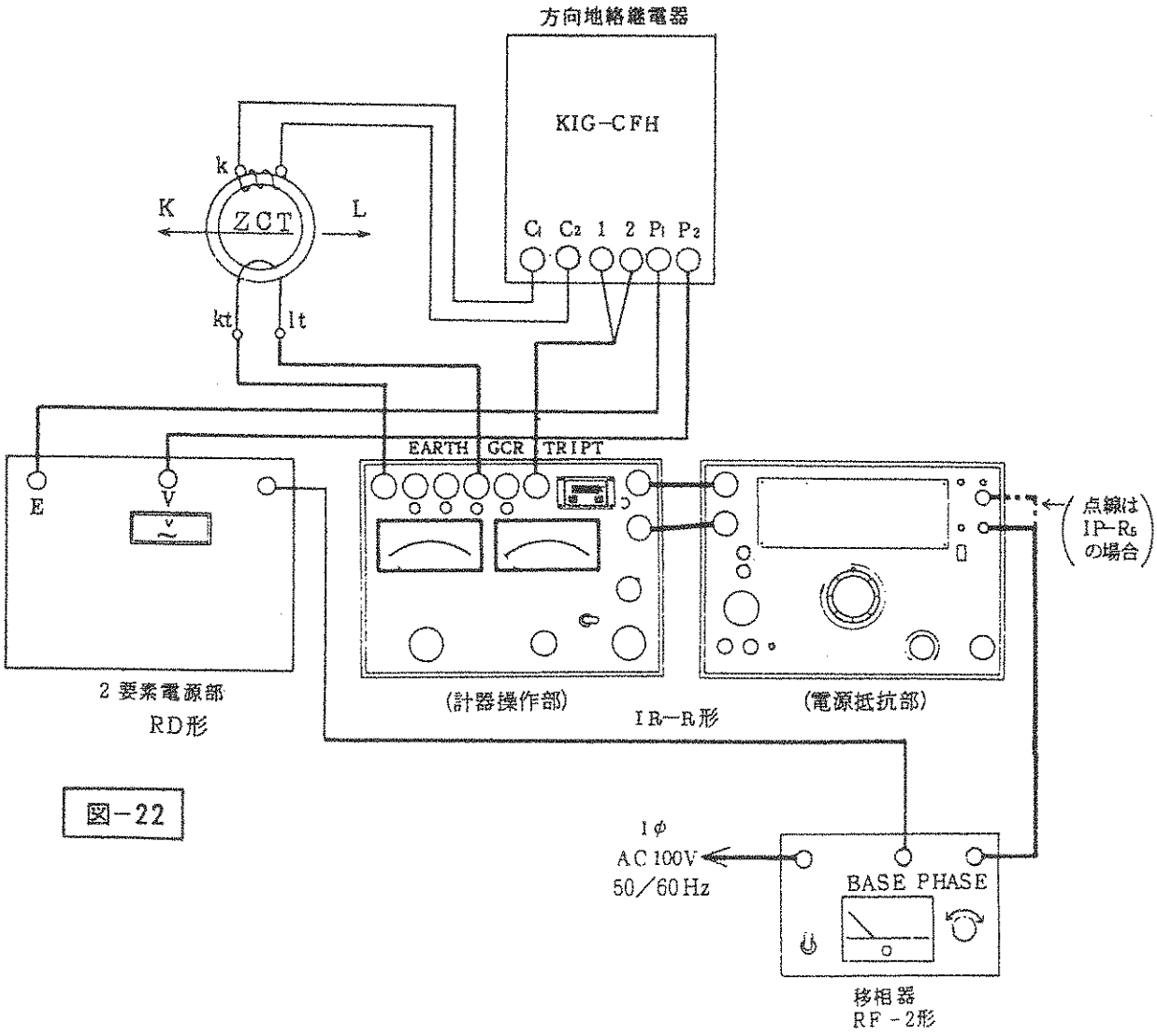
6−6　その他の継電器の試験

本器IP−R2,3,5形とRD形（2要素電源部），RF−2形（移相器），VR−1形（VRアダプタ）等を併用することにより，方向地絡継電器，比率差動継電器，電力継電器の試験が出来ます。

6−6−1　方向地絡継電器の試験

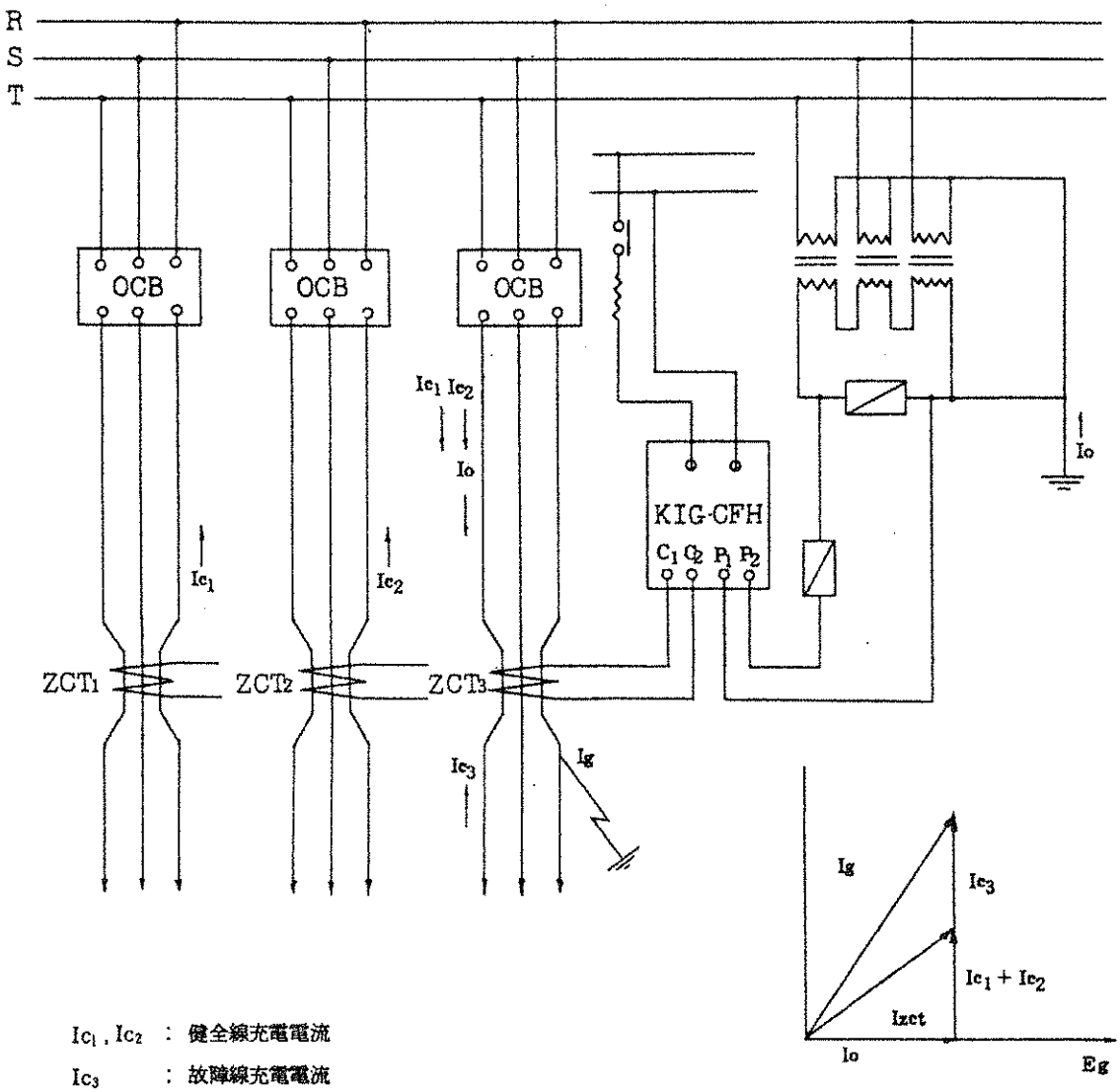
(1) IP−R形 ＋ RD形 ＋ RF−2形

〔明電舎製KIG−CFH〕の場合



図−22

図－23　方向地絡継電器外部接続図



（計器操作部）

Ic_1 , Ic_2　：健全線充電電流

Ic_3　：故障線充電電流

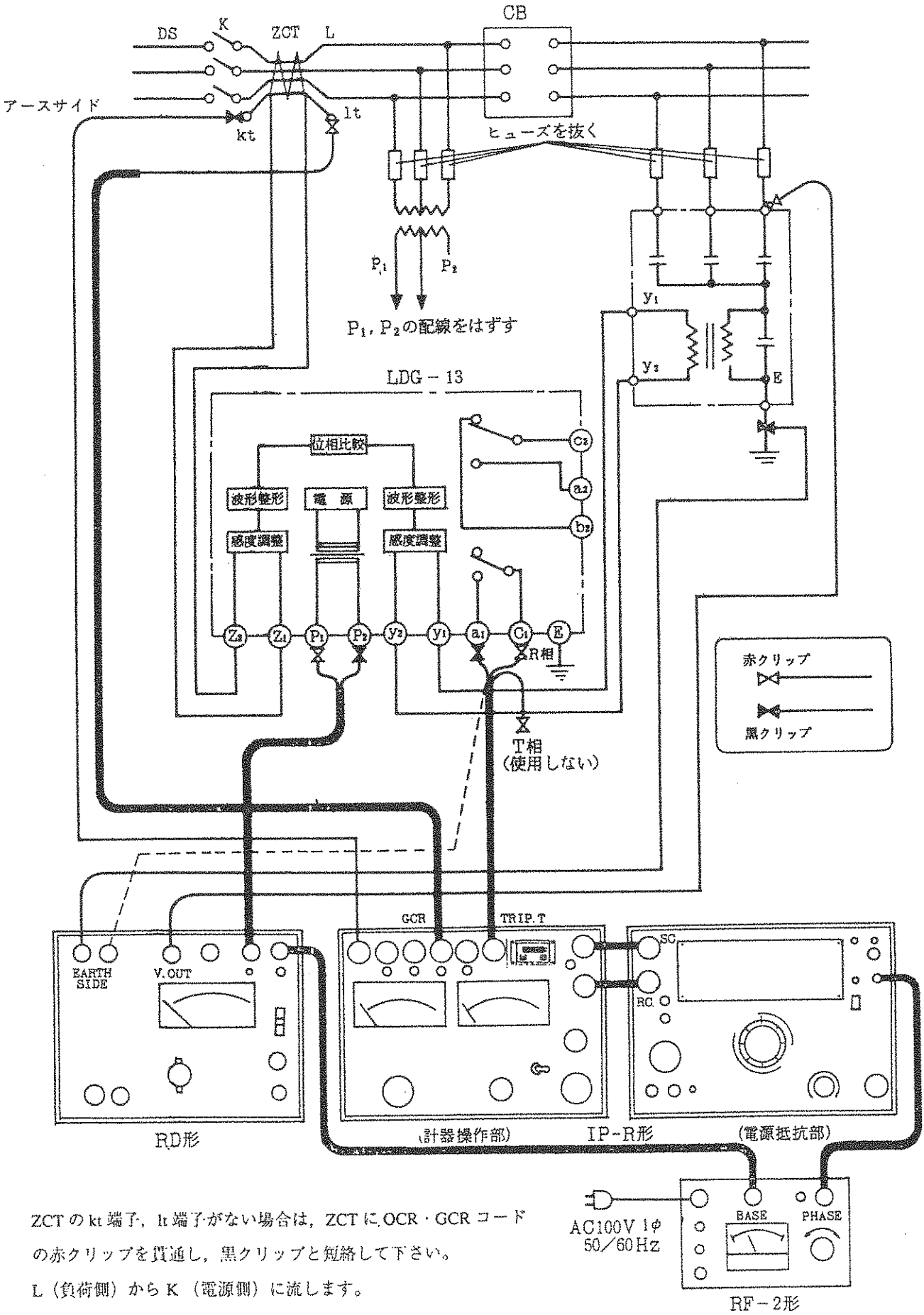
I_0　：中性線電流

Ig　：地絡点電流

Izct　：ZCT_3 を流れる電流

〔光商工製 LDG－13〕の場合

図－24



ZCT の kt 端子，lt 端子がない場合は，ZCT に OCR・GCR コードの赤クリップを貫通し，黒クリップと短絡して下さい。

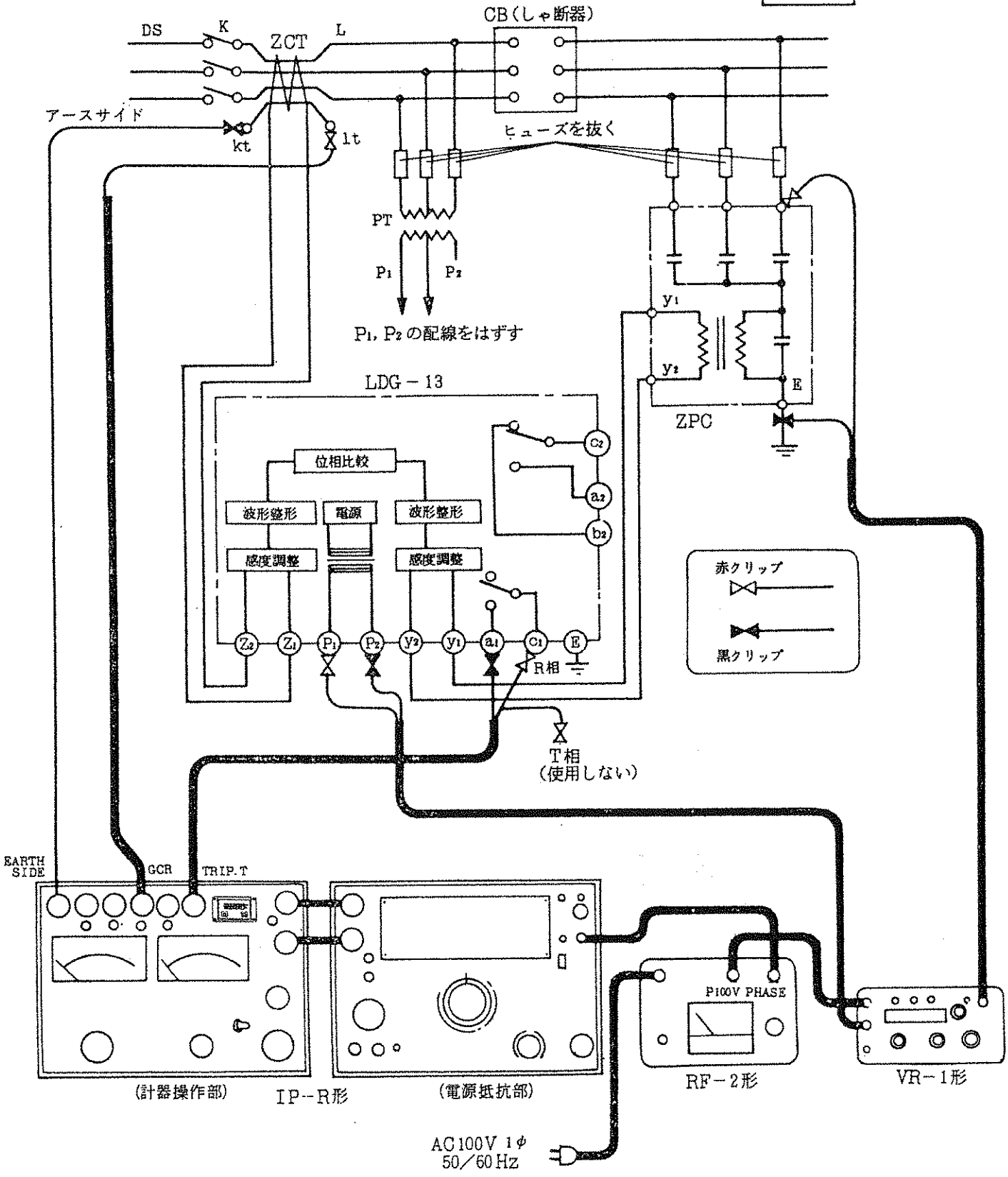
L（負荷側）から K（電源側）に流します。

（電流を流す方向が G,P,T タイプと異なっています。）

(2) IP－R形 ＋ RF－2形 ＋ VR－1形 による試験結線図

〔光商工製 LDG－13〕の場合

図－25



ZCT の kt 端子，lt 端子がない場合は，ZCT に OCR･GCR コードの赤クリップを貫通し，黒クリップと短絡して下さい。

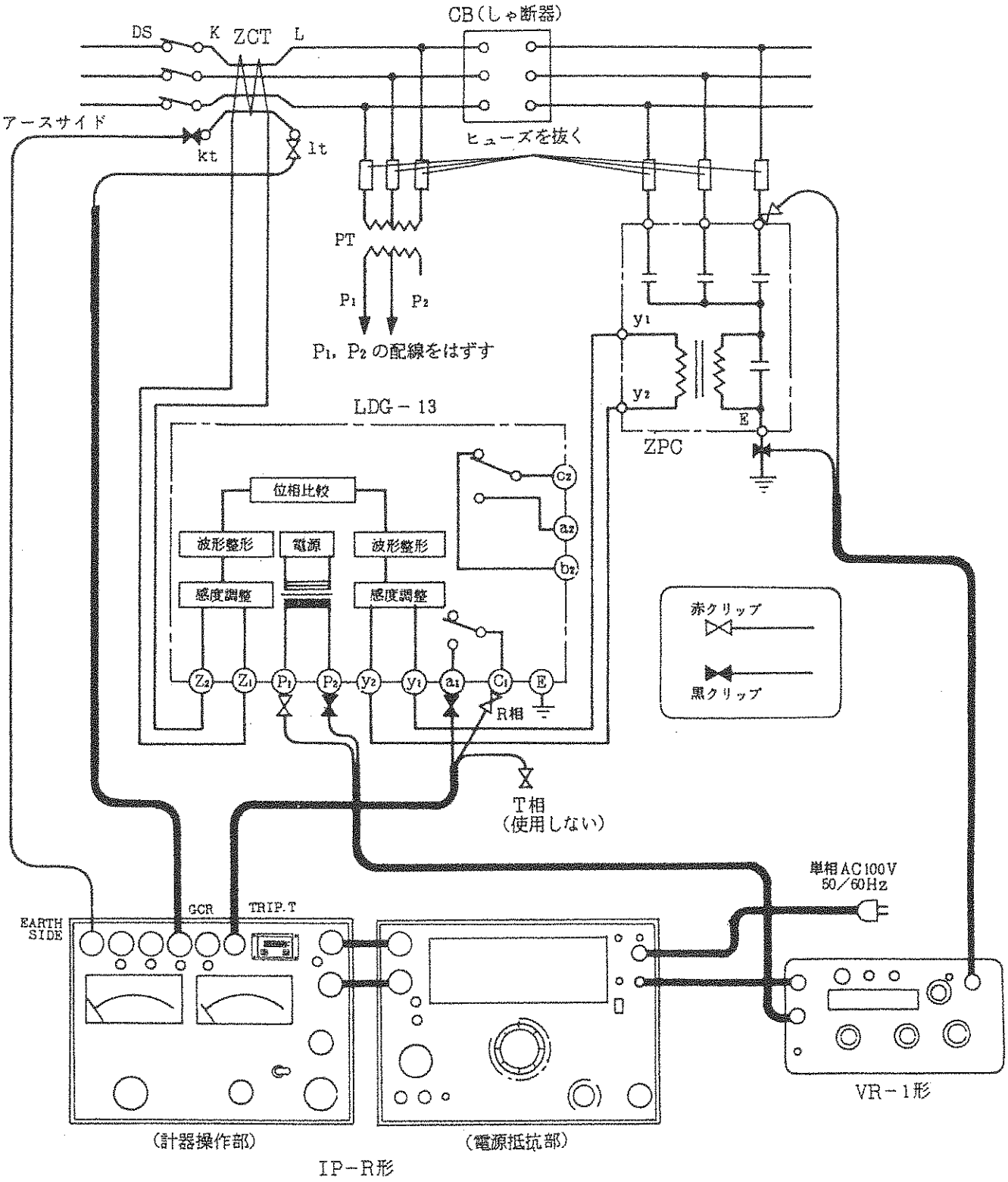
L（負荷側）から K（電源側）に流します。

（電流を流す方向が G,P,T タイプと異なっています。）

(3) IP－R形 ＋ VR－1形 による試験結線図

〔光商工製 LDG－13〕の場合

図－26



ZCTのkt端子，lt端子がない場合は，ZCTにOCR･GCRコードの赤クリップを貫通し，黒クリップと短絡して下さい。

L（負荷側）からK（電源側）に流します。

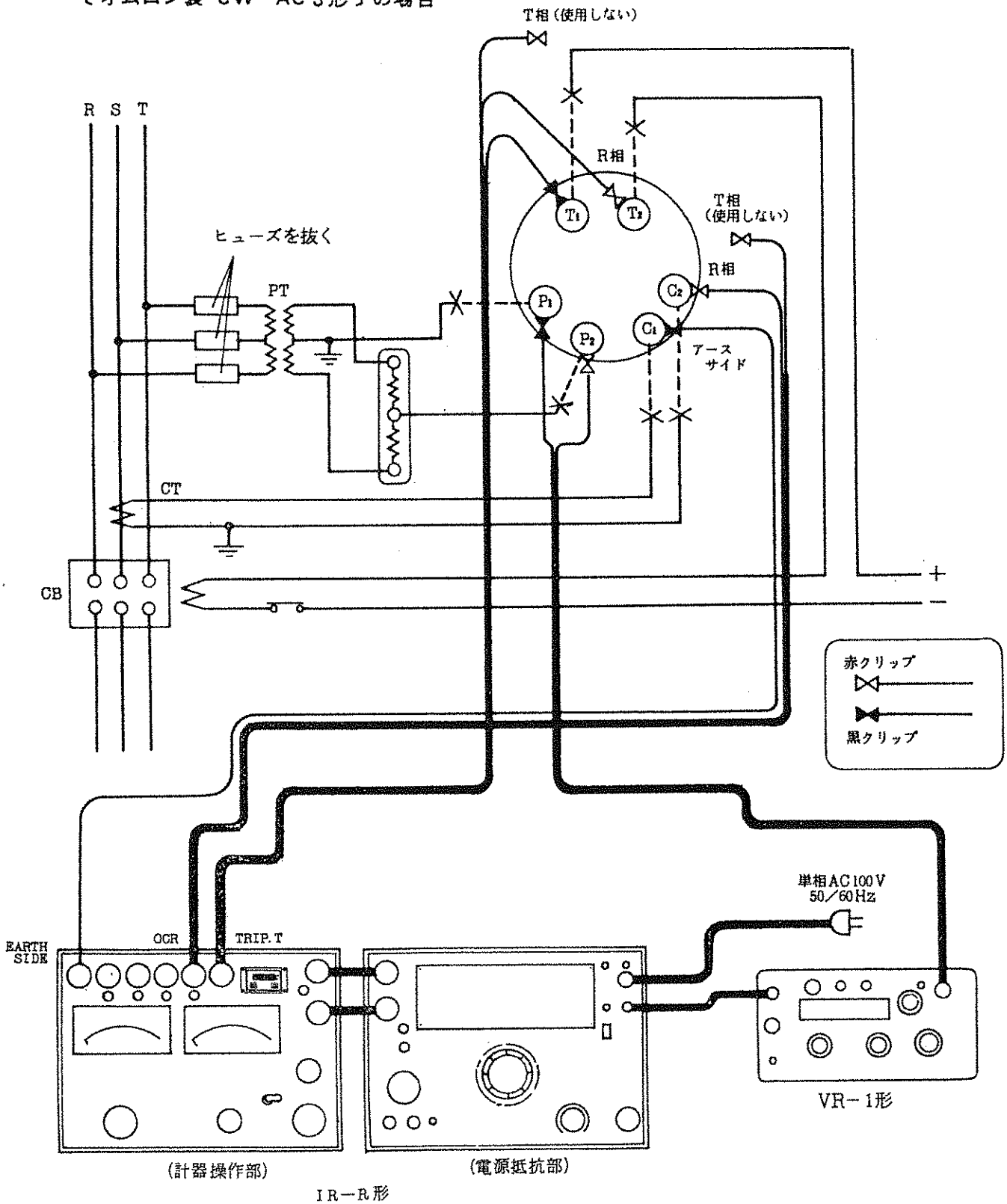
（電流を流す方向がG,P,Tタイプと異なっています。）

6－6－2　電力継電器の試験

図－27

IP－R形 ＋ VR－1形 による試験結線図

〔オムロン製 CW－AC 3形〕の場合



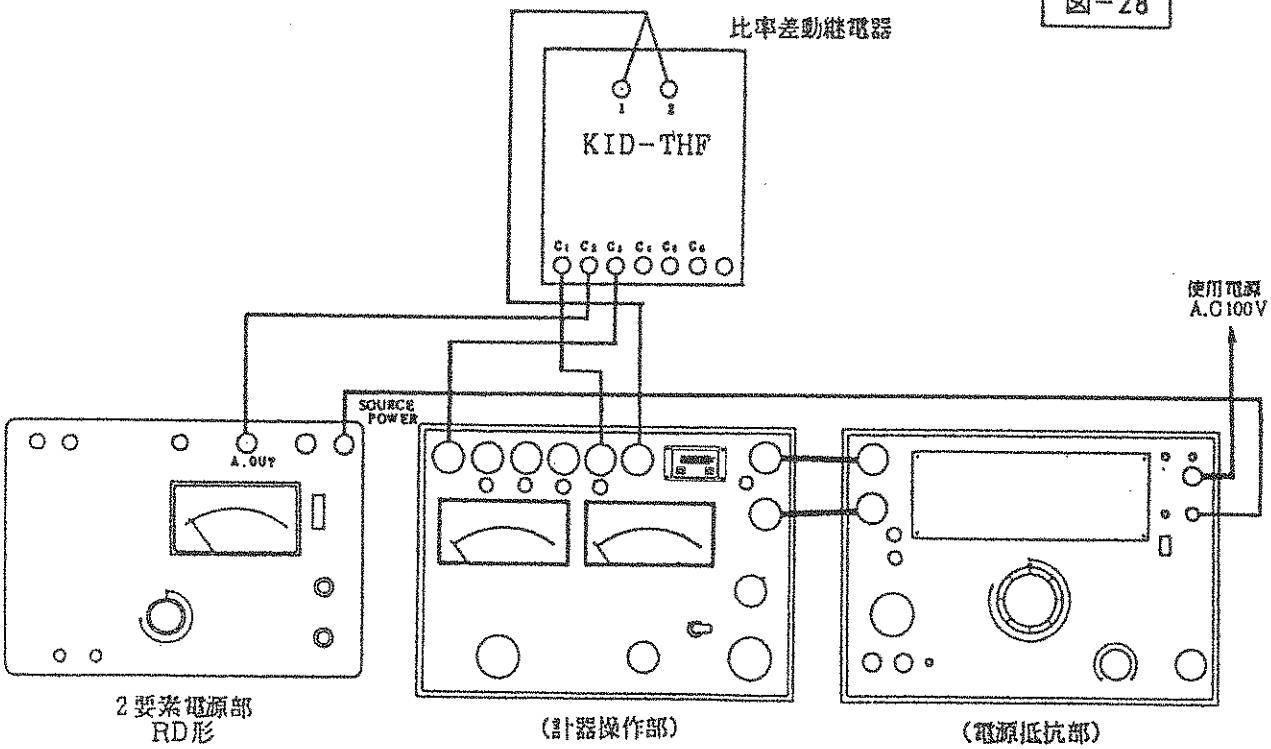
⚠ 注意：T1，T2，P1，P2，C1．C2の各端子の既設配線を外して下さい。

6－6－3　比率差動継電器の試験

IP－R形 ＋ RD形 による試験結線図

〔明電舎製 KID－THF形〕の場合

図－28



IP－R形

7　耐電圧試験の方法

IP－R2，3，5形（電源抵抗部・計器操作部）とR－1200（トランス部・トランス制御部）シリーズの組合せによって行う耐電圧試験方法について説明します。

> ⚠ 注意：耐電圧試験は，高電圧を発生させる危険な試験です。従って試験中は，被試験物や耐電圧トランスの周囲2m以内に人が容易に近づかないよう，ロープを張る等の安全措置を施して下さい。

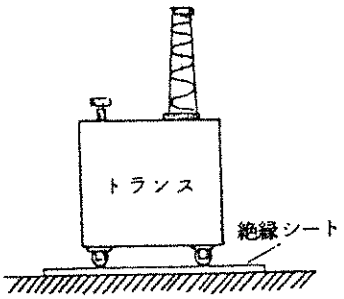
7－1　準備操作

7－1－1　配　置

本器を図－30または，図－31のように並べて配置します。トランス部とトランス制御部は抜差蝶番でとめてありますから，これを開いて配置して下さい。

トランス部は完全に大地から絶縁されていることが望ましいので，移動車の絶縁ゴムがすりへっていたら，金属部分が大地に接触していないか確認して下さい。もし接触するようなら絶縁シートを敷いてその上にトランスを置いて下さい。

移動車が金属性の場合も同様です。



図－29　試験トランスの置き方

7－1－2　スイッチ，ツマミ等の初期設定

試験器の結線を行う前に，スイッチ・ツマミ等を下記の通り設定して下さい。

〔電源抵抗部〕

SOURCE SW	→ OFF		
AUX POWER スイッチ	→ OFF	→	IP－R1250の場合，電源部のVOLTAGE REGULATORは使用しません。別置の専用電圧調整器を使用します。
VOLTAGE REGULATOR	→ 0		
OVR, UVR 切換えスイッチ	→ OFF		
VOLT ADJ	→ ・		
OCR CT ADJ	→ 20 Ω		
GCR CT RANGE	→ 0.5 A		

〔計器操作部〕

TEST RANGE	→ OVR, UVR	→	パルスカウンターを使用して耐電圧試験の時間を読みたい時は，"MAKE"に切換えて下さい。（但し秒数表示SECモード）
CONTACT MODE	→ OFF		
VOLT METER	→ 150V（12kV）		
AM METER	→ 50 A		
RT 切換えスイッチ	→ どちらでも良い		

〔トランス制御部〕

S. POINT ADJ	→ ・
mAM切換えスイッチ	→ 大きい方のレンジ

〔５kVA電圧調整器部〕 …… IP−R1250の場合のみ使用

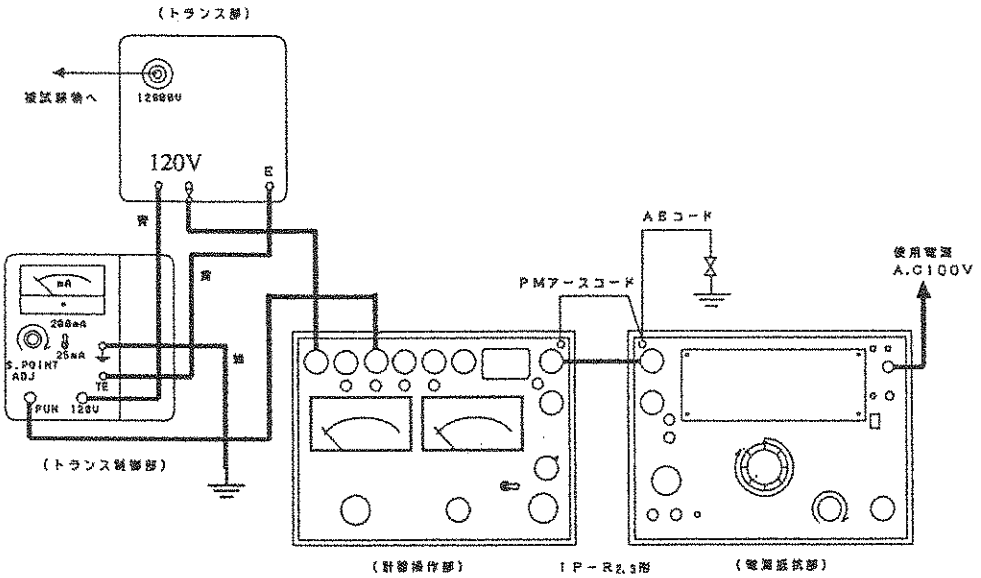
電源スイッチ	→ OFF
電圧調整器ツマミ	→ 0

7−1−3 結 線

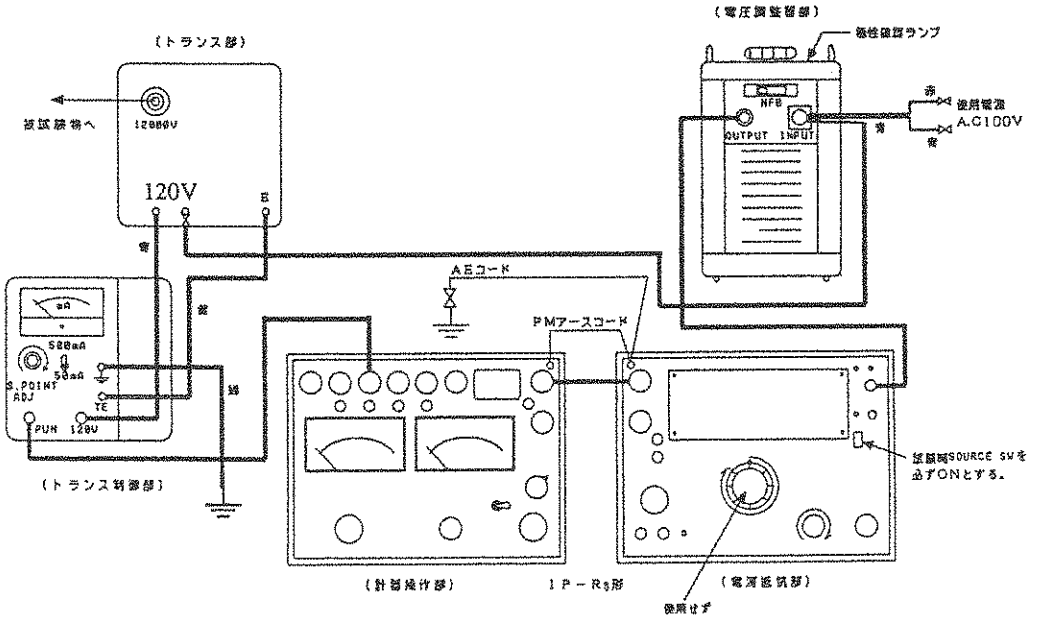
(1) IP−R 1220, 1230による試験の場合は図−30を，IP−R 1250による試験の場合は，図−31の結線図を参照するとともに，(4)項以後および7−2項耐電圧試験の手順に従って結線して下さい。

> ⚠ 注意：本器は高圧が発生し危険ですから結線は正しく，コネクターミナル等の締付けは十分に行って下さい。また，試験中は，高圧端子に触れないように十分注意して下さい。

図−30 IP−R1220,1230の耐電圧試験結線図（充電電流計を使用した場合）



図−31 IP−R1250の耐電圧試験結線図



(2) 電源抵抗部，計器操作部のアース端子を PM アースコードで接続し，AE コードで接地します。

(3) 電源抵抗部の SOURCE POWER コネクタに電源コードを接続し，AC100V 電源を取入れます。

（使用コード：２Ｐコネクタ　クリップ付３ｍ
　　２Ｐコネクタ　プラグ付 1.5 ｍ）

(4) IP－R1250の場合

① 5kVA電圧調整器の電源入力端子に電源コードを接続し，AC100V電源を取入れます。

（使用コード：9P コネクタ　クリップ付3m）

② 電圧調整部の出力コネクタと電源抵抗部の SOURCE POWER コネクタと接続コードを用いて接続します。（使用コード：6P，9P コネクタ付　0.8m）

③ 2kVAまでの耐電圧試験を行う場合は，5kVA電圧調整部を使用せず，電源抵抗部のSOURCE POWER コネクタに直接電源コードを接続し，AC100V電源を取入れて試験することが可能です。この場合の電圧調整は，電源抵抗部の VOLTAGE REGULATOR によって行います。

(5) IP－Rの電源抵抗部と計器操作部の S.C コネクタを接続します。

（使用コード：6Pコネクタ付　0.5m）

(6) 計器操作部の EARTH SIDE コネクタに測定コードを接続します。

（使用コード：1Pコネクタ　クリップ付5m）

IP－R1250の場合は，計器操作部の EARTH　SIDE は使用しません。

(7) SOURCE　SW を ON にする前に必ず次ぎの手順により，電源の極性を確認して下さい。

① ケースに手を触れて PL1 が消えた場合は，電源コードのクリップまたはプラグの極性を逆にして PL1 を点灯状態にします。

② ケースに手を触れて PL1 が消えない場合は，電源の極性が正しいときか，3 相 3 線式または 3 相 4 線式のアース側を使わずに他の 2 線にて電源をとっているか，試験者が鉄骨家屋のフローリングの上にいる状態またはそれと同じ状態（合成樹脂あるいはゴム製の靴等を履いている場合）が考えられます。このようなときは，鉄骨等により完全に接地して確認する必要があります。

⚠注意：PL1 が，完全に点灯するときと完全に消えるときを確認してから SOURCE SW を ON して下さい。

③ IP－R1250の場合は，5kVA電圧調整器の極性確認ランプにより，上記と同じ方法で確認します。

7－2　耐電圧試験

(1) 計器操作部の TEST RANGE を PUN レンジに置きます。

(2) 計器操作部の PUN コネクタ（5P）に試験コードを接続します。

（使用コード：5P，3Pコネクタ付0.5m）

(3) そのコードの3P側をトランス制御部の PUN コネクタに接続します。

(4) トランス制御部 T.E 端子とトランス部の E 端子を接続します。

（使用コード：チップ付3m黄）

(5) トランス制御部の　端子を接地します。（使用コード：チップ，クリップ付3m緑）

(6) トランス部の120V端子（左）と制御部の120Vコネクタを接続します。

（使用コード：チップ，1Pコネクタ付3m青）

(7) トランス部の120V端子（右）と計器操作部のEARTH SIDE コネクタを接続します。IP－R1250の場合は，トランス部の120V端子（右）に電源コードの青コードを接続します。

(8) トランス部の12000V出力端子に S.T.R 相を短絡した被試験ケーブルを接続します。この時，試験コードおよ

び被試験ケーブルの末端が変圧器等の他の機器，あるいは受配電盤の筐体に接触しないように，最低20cm以上の間隔を保ち，単芯の丈夫なコードで接続します。

(9) 計器操作部の VOLT METER レンジを12kVにします。

参考　試験電圧の求め方

1. 試験電圧は最大使用電圧の 1.5 倍とし，最低 500 V が規定です。
2. 試験電圧の算出
   1）低圧の変圧器および器具
      「日本工業規格（ＪＩＳ）」及び「電気設備・用品技術基準」等を，参照して下さい。
      各種の耐電圧試験方法と，電圧が異なっています。
   2）受電電圧 3000 V の場合
      3000 V × 1.15 ＝ 3450 V（最大使用電圧）
      3450 V × 1.5 ＝ 5175 V（試験電圧）
   3）受電電圧 6000 V の場合
      6000 V × 1.15 ＝ 6900 V（最大使用電圧）
      6900 V × 1.5 ＝ 10350 V（試験電圧）

参　考

全負荷電圧変動率 4.22 %（力率 100 %として）
従って，全負荷時には
10350 V × 1.0422 ＝ 10787 V
に設定印加する必要があります。

(10) SOURCE SW を ON にします。PL2が点灯します。但し，IP－R1250での試験の場合は，5kVA電圧調整器の電源スイッチをONにします。尚，その試験の場合，電源抵抗部のSOURCE SWはONにする必要ありません。

(11) SET SW の START を押します。PL3，PL4（青），PUN ランプ（黄）が点灯します。

(12) 耐電圧試験の被試験回路の充電電流は，あらかじめ調べる必要がありますので VOLTAGE REGULATOR ツマミを徐々に廻し，電圧計の指示を見ながら，試験電圧まで上げて充電電流を測定します。充電電流が小さい場合はmAM 切換えスイッチを小さい方に倒して読み取ります。

① 極端に悪いものはこの操作中に耐電圧不良となります。
② この時は，VOLTAGE REGULATOR を速やかに0に戻し，試料を取り外して下さい。
③ 耐電圧不良にならない時は次の操作を続けます。

(13) この時，トランス制御部の充電電流計の指示を読み取り徐々に電圧を下げて0にします。

(14) SET SW の STOP を押します。

(15) 10分間の絶縁耐力試験中において絶縁または耐電圧不良を起こしたとき，速やかに試験器の高電圧回路が遮断される様，(13)項で測定した充電電流値をもとに S.POINT ADJ. にて電流遮断点を設定します。
すなわち,トランスアースコード（緑のコード）のクリップを接地から外し，トランス部の12000V 出力端子に接続後 S.POINT ADJ.を廻し，遮断電流値に設定します。

⚠ 注意：① 試験中において万一短絡および感電事故等が発生した場合にも，充電電流遮断装置（S.POINT ADJ）は有効に働きますので，できるかぎり設定して下さい。
② 電源が切れていることを確認してから慎重に短絡して下さい。

(16) SET SW の START を押します。

(17) 充電電流計を見ながら VOLTAGE REGULATOR を徐々に廻して求めた充電電流の150％の電流を流します。電流が非常に少ない場合は50mA位に設定します。

(18) その状態のまま，左いっぱい廻してあった S.POINT ADJ のツマミを静かに右に廻して，遮断することを2～3回確認します。

(19) S.POINT ADJ ツマミはそのままの位置において VOLTAGE REGULATOR を0に戻します。

(20) SET SW の STOP を押し，OFF になったことを確認します。

(21) 12000V出力端子に接続してあるクリップを外して所定のアースに接続します。

(22) SET SW の START を押します。

(23) VOLTAGE REGULATOR を徐々に上げて試験電圧を印加し，10分間の絶縁耐力試験を行います。

(24) 10分経過したら VOLTAGE REGULATOR を徐々に0に戻します。

⚠ 注意：① 必ずVOLTAGE REGULATOR を0に戻してから SOURCE SW を OFF にして下さい。
② 高電圧を印加したまま，急に電源を OFF にすると，その時の異常電圧で被試験物を破壊することがあります。

(25) SOURCE SW を OFF にします。IP－R 1250の場合は電圧調整器部の電源スイッチを OFF にします。また電源抵抗部の SOURCE SW も OFF にします。

(26) 試料を完全に放電させ，結線を外し，操作スイッチ，ツマミをもとの位置に戻して試験が終了します。

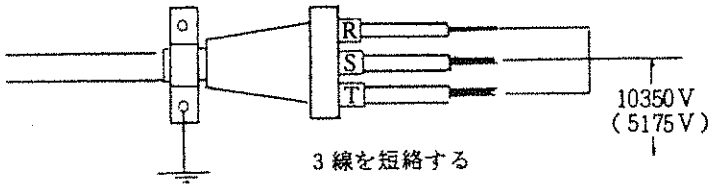
⚠ 警告：試験終了後，被試験物を取り外すときは，高圧ゴム手袋を着用し，残留電荷を完全に放電させてから取り外して下さい。

7－3　ケーブルの場合

7－3－1　3線一括の方法

被試験物のケーブルが細くて短かい場合は，充電電流が少ないので図－32のように3線を一括して一度に試験できます。しかし，ケーブルが太くて長い場合には，大きな充電電流が流れて，試験器の容量不足で試験ができない場合がありますから，この時はやむを得ず，1線毎に試験するか，分割して試験します。この判断は，トランスの容量とトランス1次側の電流により行います。

例　トランスの仕様が12000V，2kVAなら一次側定格電流は約17Aとなりますから，一次測電流計を見て17A以上にならない範囲で試験します。

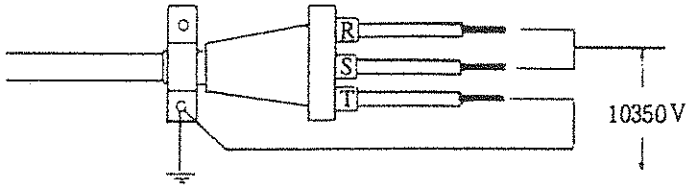


図－32　一括の結線図

7−3−2　分割の方法

この方法は，線間およびアース間の試験を2回で完了させる方法です。

第一回目の試験



図−33　分割の結線図（一回目）

(1) ケーブルヘッドから出た3線（R相，S相，T相）の内，R相とS相を短絡します。

(2) T相を図のようにアースにおとします。

(3) R相・S相とT相間に10350V（または5175V）を印加します。

(4) 第一回目の試験では，

① R相とT相間，S相とT相間の線間耐電圧試験

② R相とアース間，S相とアース間の耐電圧試験

を行ったことになります。

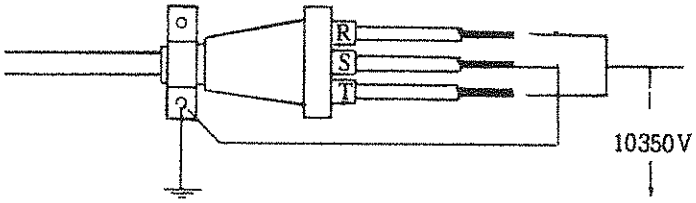
第二回目の試験

(1) 3線（R相，S相，T相）の内，
R相とT相を短絡します。

(2) S相を図のようにアースにおとします。

(3) R相・T相とS相間に
10350V（または5175V）を印加します。

(4) 第二回目の試験では，



図−34　分割の結線図（二回目）

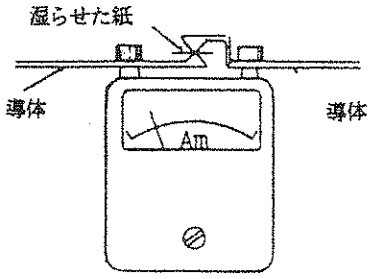
① R相とS相間，T相とS相間の線間耐電圧試験

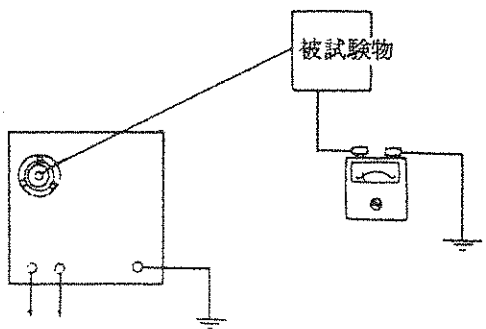
② R相とアース間，T相とアース間の耐電圧試験を行ったことになります。

⚠ 注意：この試験方法は，S相とT相間，R相とアース間に2度電圧が印加されることになります

7−4　漏電電流を測定したい場合

静電容量の少い変圧器などの耐電圧試験で本器の電流計で読み取れないときは，0.5級のメーターを用い，漏洩電流を測定して下さい。このとき，メーター保護のため両端子に導体を接続して，その間に湿らせた紙をはさみ，アレスターの代用をさせて，図−35のように被試験物とメーターを直列に接続します。





図−35　漏洩電流測定回路図

この方法を用いると，万一試験物が破壊しても，その時に発生する衝撃電圧は，アレスターによりバイパスされま

すからメーターをいためることはありません

7−5　耐電圧用高電圧リアクトル DR−1200M 形シリーズの使用法

IP−Rシリーズ ＋ DR−1200 Mシリーズ

DR−1200M 形耐電圧用高電圧リアクトルを従来の当社製耐電圧試験用トランスと接続することにより，耐電圧トランスの定格，容量を効率良く使用でき，IP−R 形で試験可能であったケーブル長よりも長いケーブルが試験出来ます。

(1)　リアクトル使用のメリット

リアクトルを耐電圧試験に用いる場合は，以下に述べるメリットを出すことが目的となります。

① 耐電圧トランスの重量を小型軽量化できる。(小さな容量の耐電圧トランスで長いケーブルが試験できる。)

② 耐電圧トランスとリアクトルに分割することにより，持ち運びや移動が便利になる。(１人でできる。)

③ リアクトルだけを増すことにより，ケーブルの長さが，いくらでも長く耐電圧がかけられる。

④ リアクトルを試験に用いることにより，現場における試験用電源が小さくてすむ。

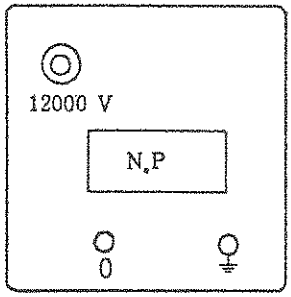
⑤ 波形がきれいになる。

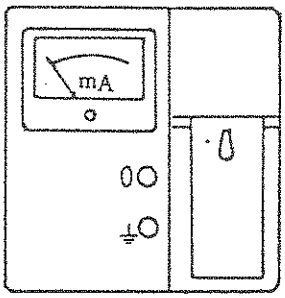
充電電流が多く流れるケーブルの耐電圧試験を行う上で，一番問題となる点は，ケーブルの長さと，その太さ，そしてケーブルの種類，メーカーとそれぞれの要素により，充電電流が左右されるため，どうしても大きめの耐電圧トランスを持って行ったり，容量が少し足りないために，3線一括ができないということになったりします。リアクトルは，耐電圧トランスと同容量のリアクトルを使用することによって，種々の変化要素に対応でき，現場における電源も低容量で試験できるということになります。また，リアクトルは確かに便利なものですが，ケーブルの静電容量負荷が入って，はじめて成り立つので，結線ミスや断線，結線はずれ等の場合，過電流やメーター等に思わぬ電圧がかかります。それらに対する保護，保安はリアクトルは無論のこと，接続される耐電圧試験器にも，十分な配慮が必要です。先に述べたリアクトルの電圧，電流容量とリアクトルの原理について，十分に知っておくと共に，リアクトルの発熱や振動または種々のトランス自体の損失等を考慮された確実なデータのでる安全なリアクトルを，お選びなされるよう，お勧めいたします。

(2) DR−1200形の仕様

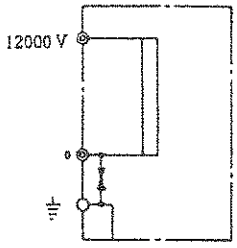
形　　名	DR-1220 形		DR-1230M 形		DR-1250M 形	
定格周波数	50Hz	60Hz	50Hz	60Hz	50Hz	60Hz
定格容量	2.3kvar	1.9kvar	3.5kvar	2.9kvar	5.7kvar	4.8kvar
定格電圧	AC 12,000V					
定格電流	191mA	160mA	293mA	244mA	477mA	399mA
時間定格	30分					
10350Vにおける電流	165mA	138mA	253mA	211mA	412mA	343mA
インダクタンス	200H		130H		80H	
漏れ電流計	AC 0～500mA　2.5級		AC 0～600mA　2.5級		AC 0～1000mA　2.5級	
外形寸法	220(W)×220(D)×410 (H)mm		220(W)×220(D)×410 (H)mm		240(W)×240(D)×410 (H)mm	
重　　量	約30kg		約30kg		約30kg	
適応トランス	R-1220形		R-1230形		R-1250形	

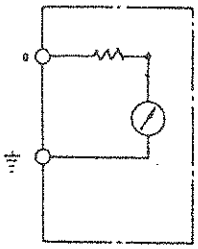
(3) パネル面および回路図





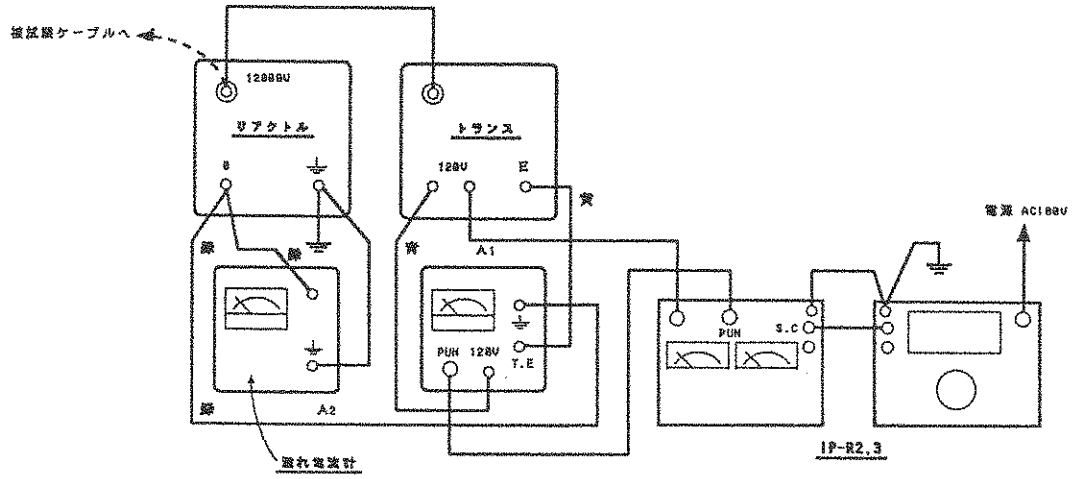
リアクトル部　　漏れ電流計部



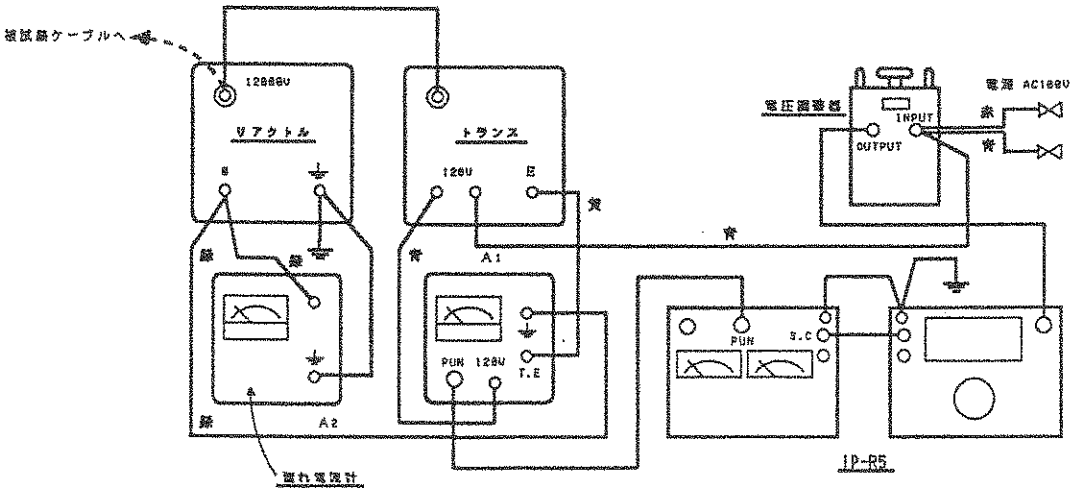


リアクトル部　　漏れ電流計

［ＩＰ－R1220、30形の場合］

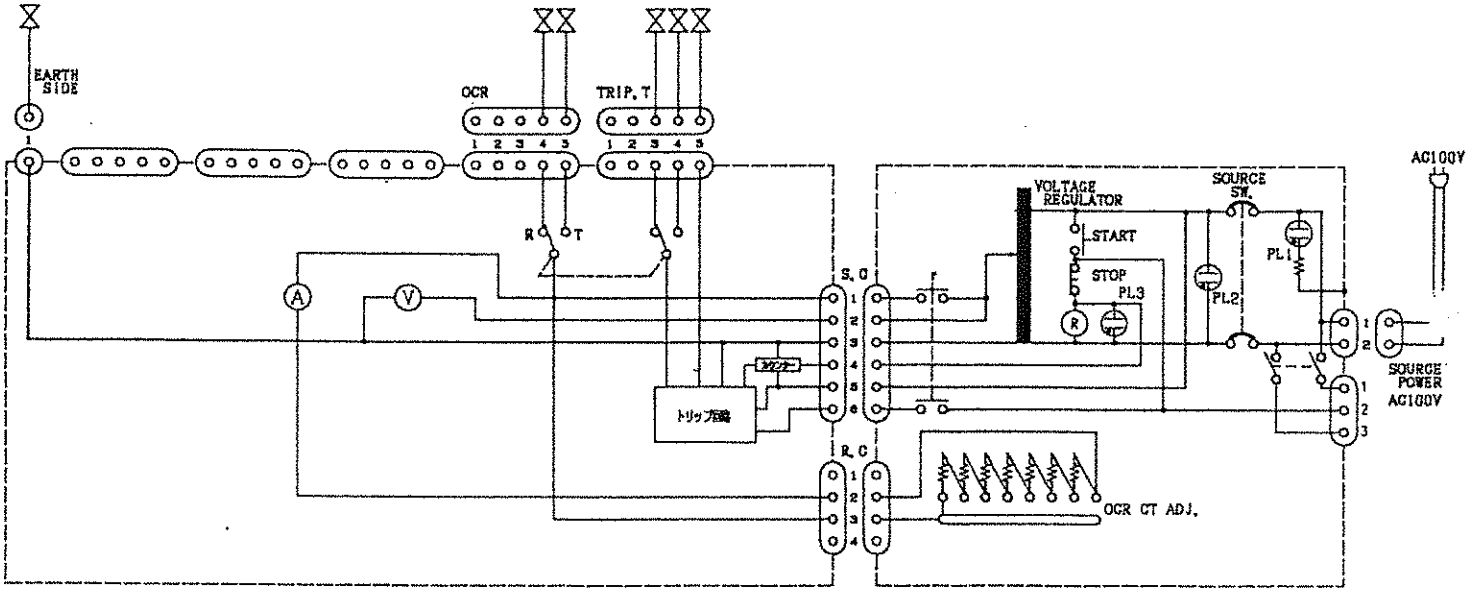


［ＩＰ－R1250形の場合］



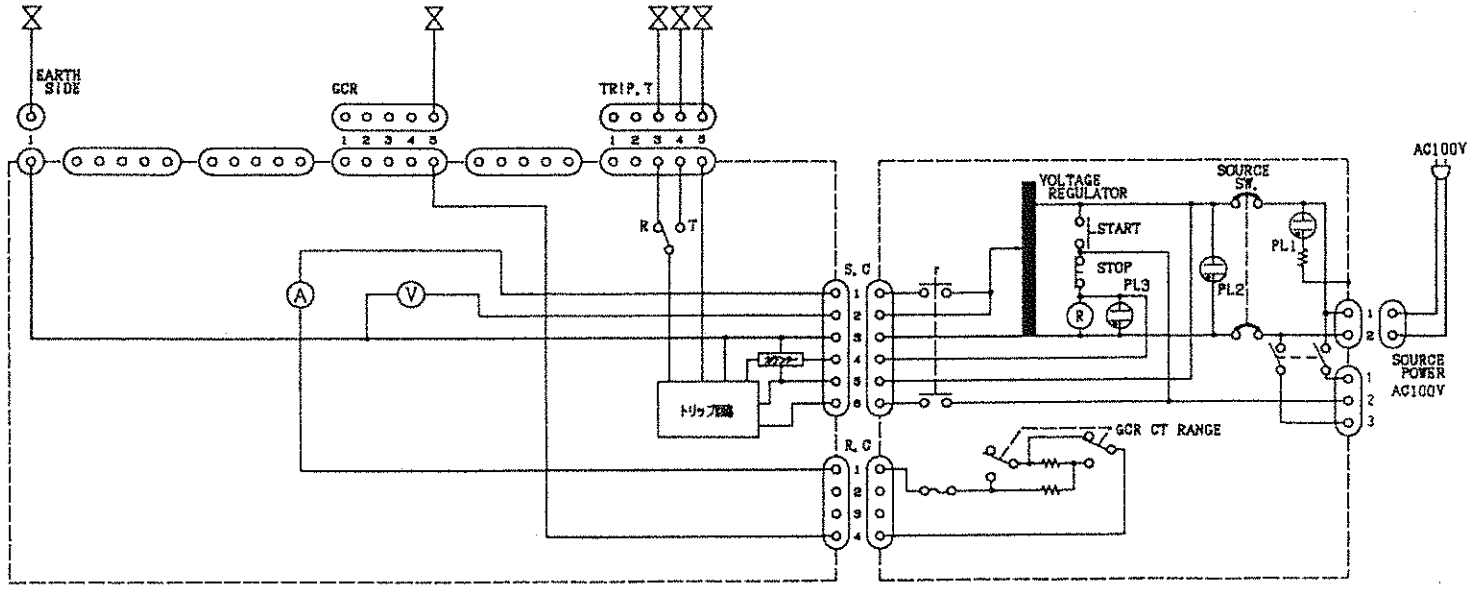
8　各試験の基本回路

8−1　OCR 試験回路



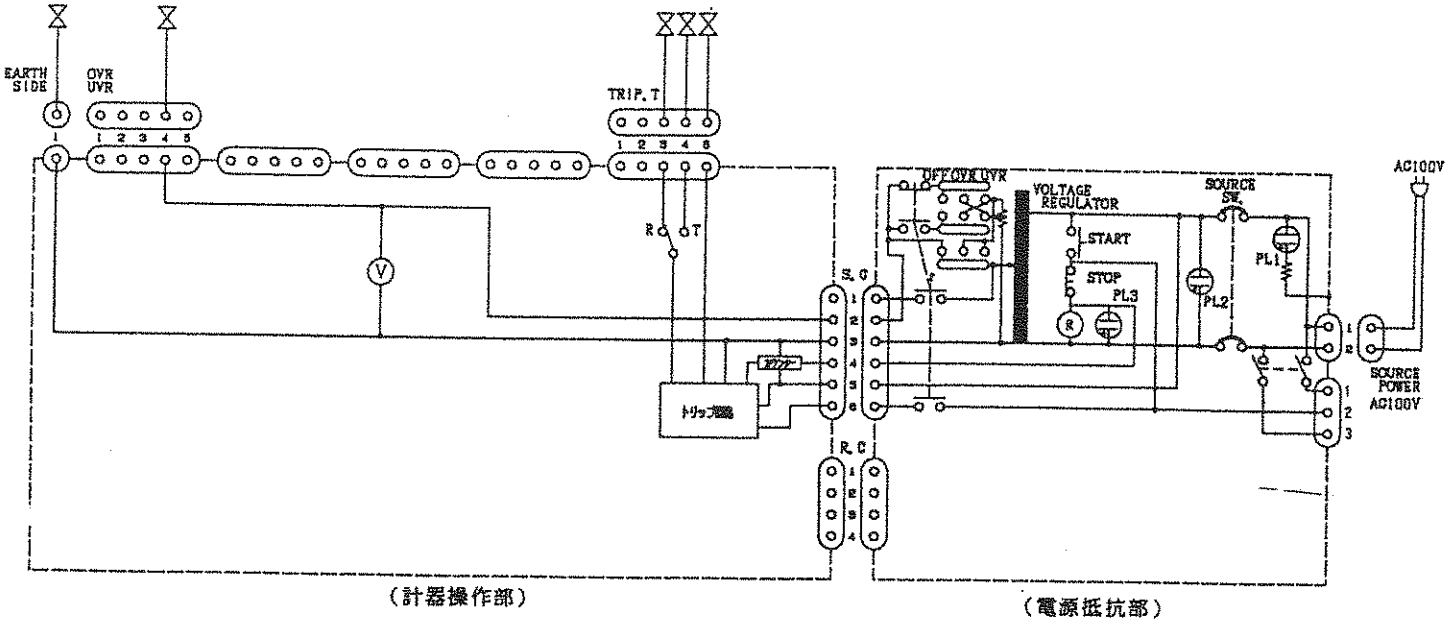
（計器操作部）　　（電源抵抗部）

8−2　GCR 試験回路



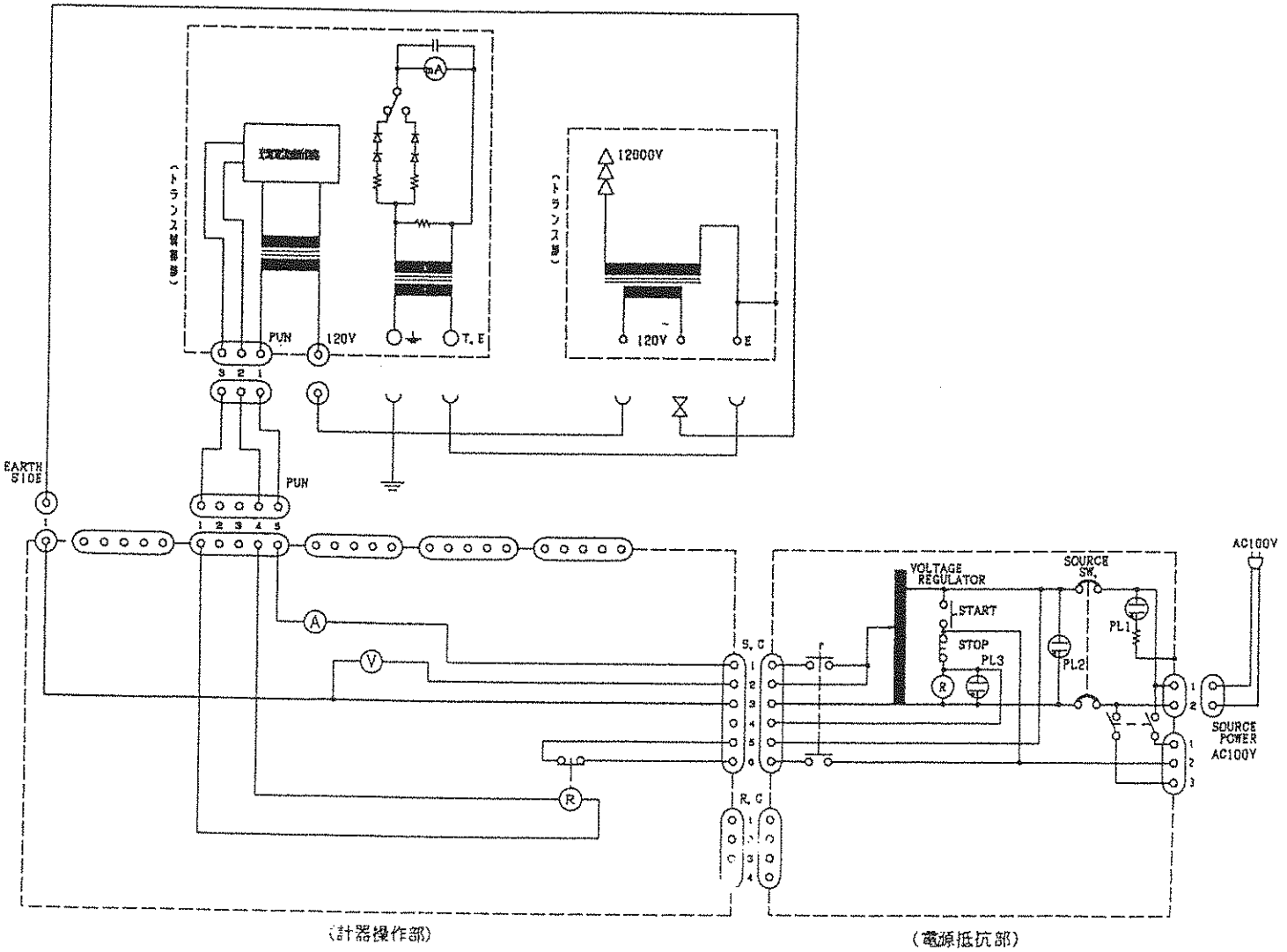
（計器操作部）　　（電源抵抗部）

8－3　OVR，UVR試験回路

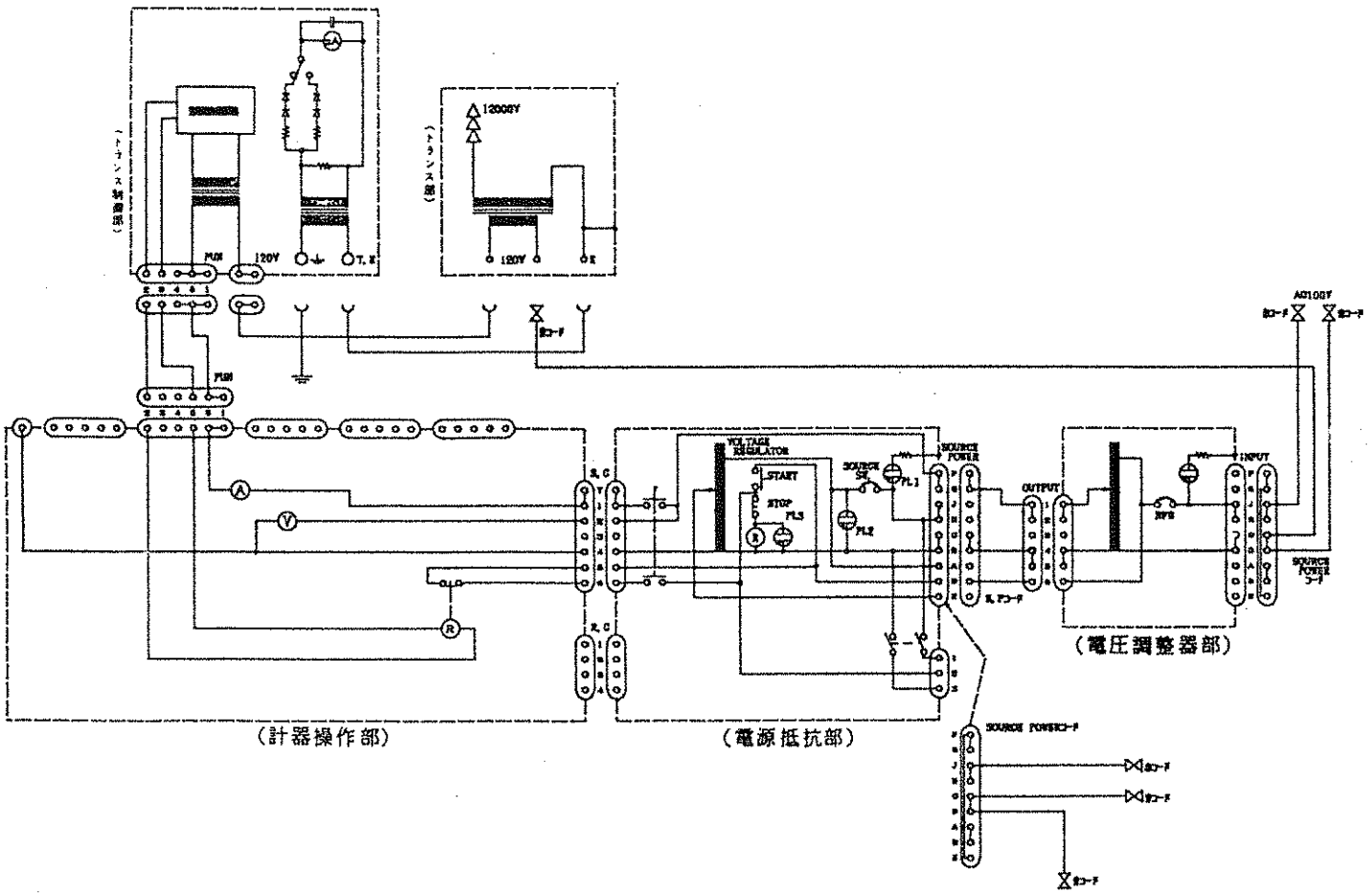


8－4　耐電圧試験回路

8－4－1　R 1220 / R 1230 を用いた場合



8－4－2　R 1250 を用いた場合

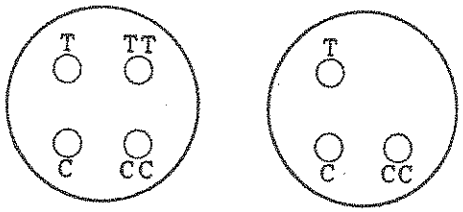


IP－R5 形を用いて継電器試験を行う場合は，
SOURCE POWER コード（9Pコネクタ付）
を使用して，試験を行います

9　各社の主な継電器の裏面端子一覧

9－1　過電流継電器

（４端子形）　（３端子形）



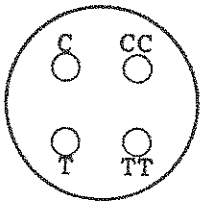
過電流継電器には，左図の如く，４端子形と３端子形のものが多い。そして

（３端子形のCC端子）＝（４端子のTT端子＋CC端子）

の関係にあります。

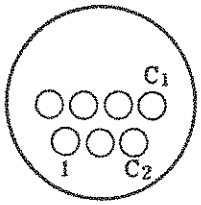
次に各社の主な継電器の裏面端子例を示します。

（日立製）
IO-O形



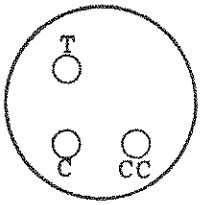
符号がない

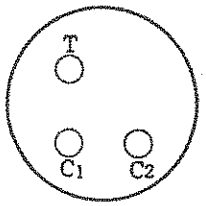
IO-O-R形



C=C1
CC=C2
T=1
TT=C2（CC）

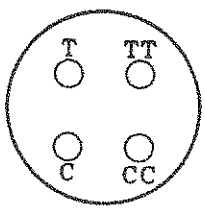
（OMRON製）
CO-O形
CO-H形





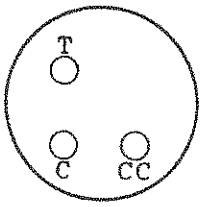
C=C1
CC=C2
T=T

CO-OV形
CO-C形

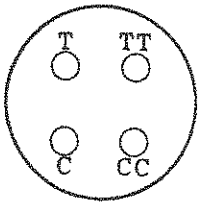


C=C1
CC=C2
T=T
TT=C2（CC）

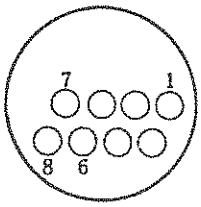
（高岳製）
TOO形

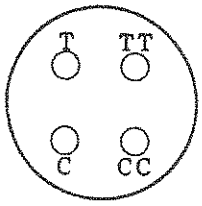


（日新製）

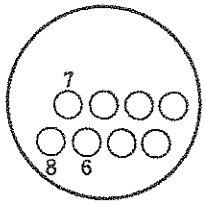


（三菱製）
CON-6I-R形
CO-6I-R形



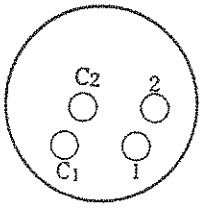


COT-6I-R形



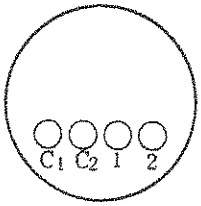
6=C
7=CC
8=T
TTは７と共通

（明電製）
KIO-CM形
KIO-LM形

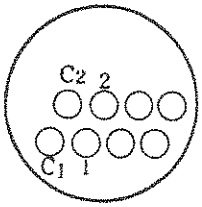


C=C1
CC=C2
T=1
TT=2

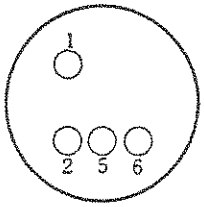
KIO-OM形



KIO-KM形



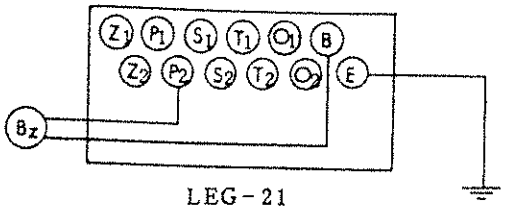
（東芝製）



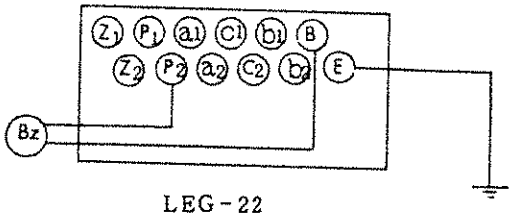
C=5
CC=6
T=1
TT=2

9－2　地絡継電器

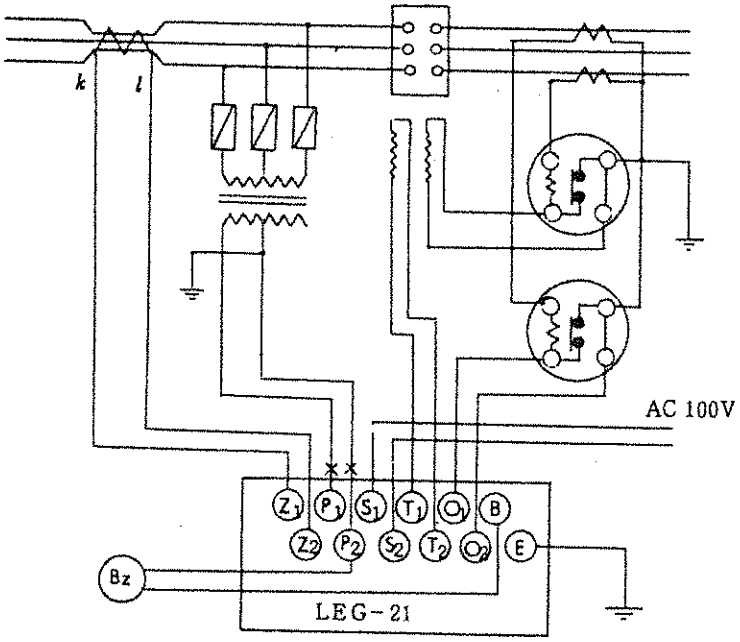
9－2－1　光商工製



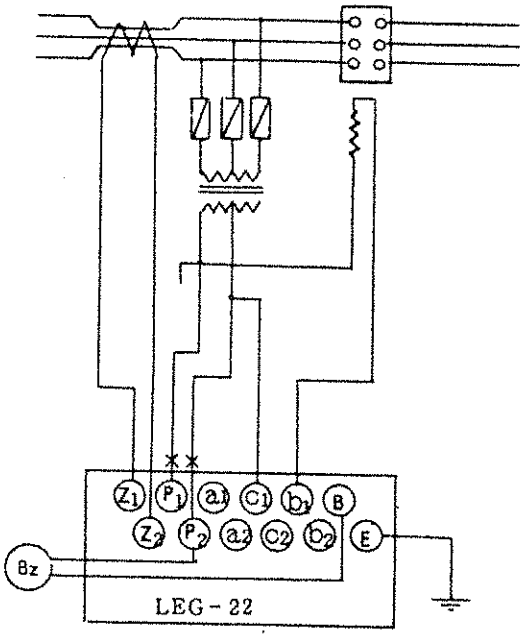
LEG－21



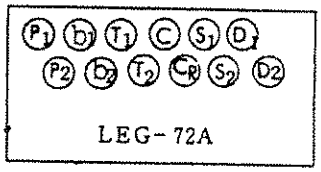
LEG－22



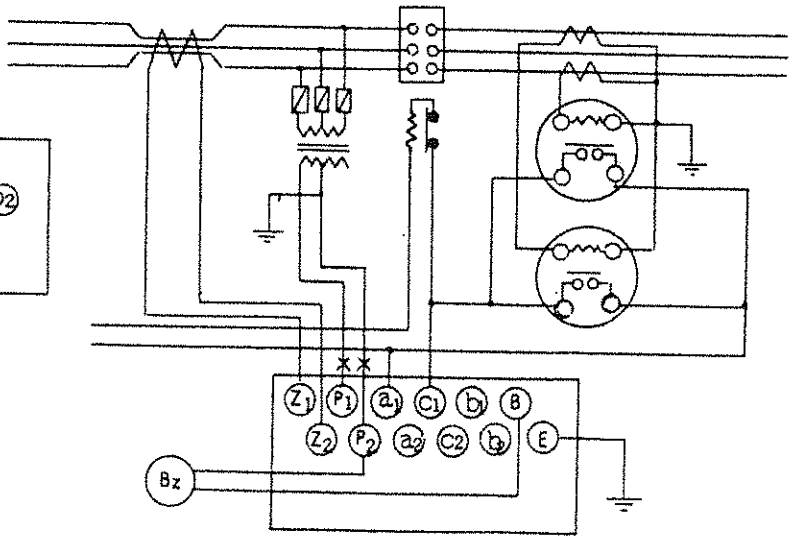
OCRがある場合の外部結線



電圧引はずし（電圧降下引きはずし方式）継電器を使用の場合の外部結線

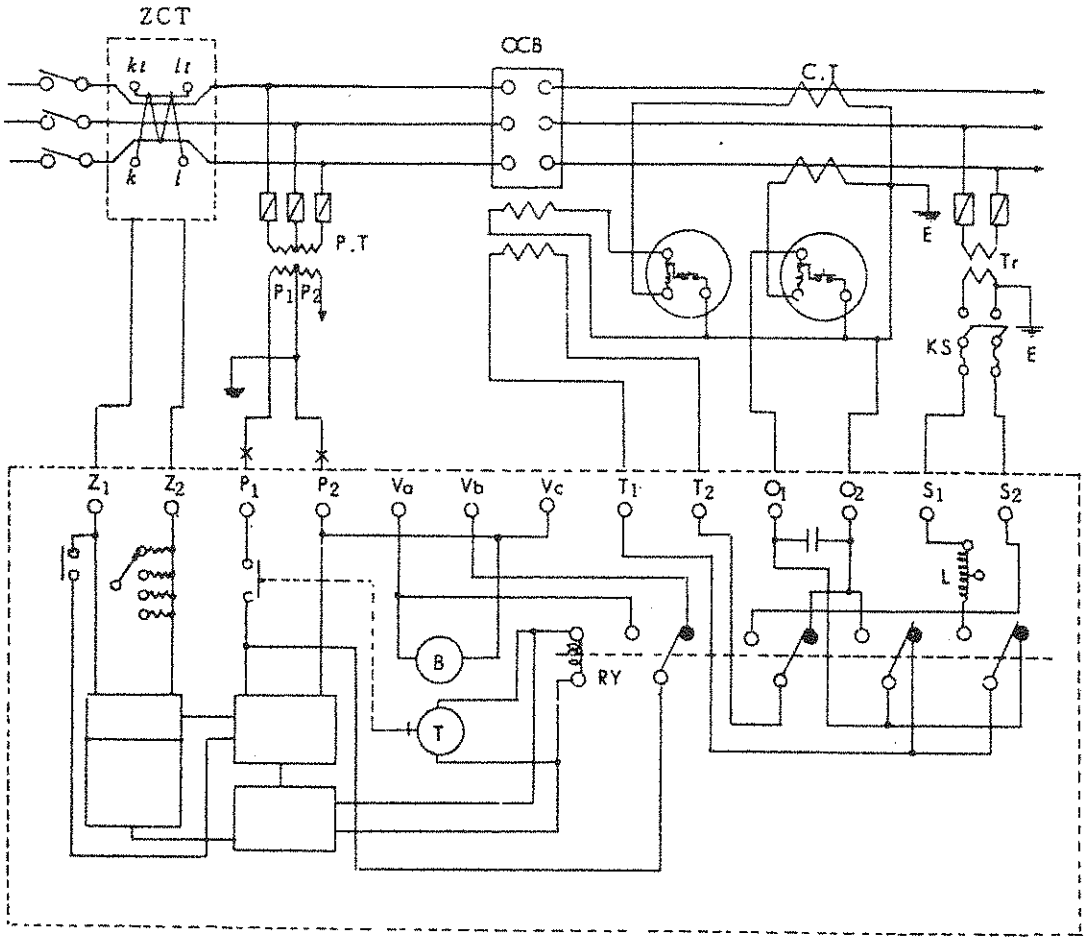


LEG－52A



電圧引はずし（直流，交流電圧印加引きはずし方式）継電器を使用の場合

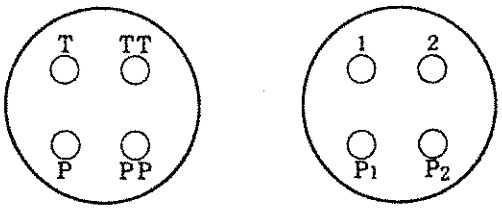
9—2—2 秦 和 製



HGF－IF(FT) 型高圧地絡継電器

9－3 過電圧継電器

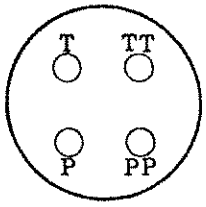
過電圧継電器の端子は，メーカーにより種々多様ですが，主なものを示します。



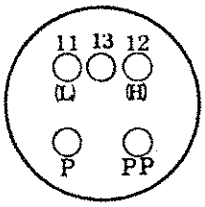
P=P1
PP=P2
T=1
TT=2

(OMRON製)

CV-AO形
CV-AC形



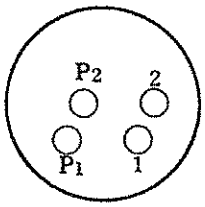
CV-AC-D形



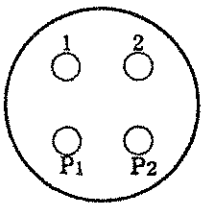
T=12
TT=13

(明電舎製)

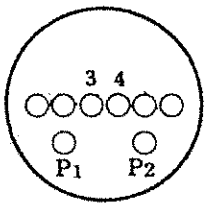
KIE-CM形



KIE-CM形



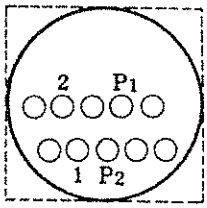
KIE-CF形



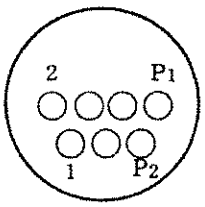
1=3=T
2=4=TT

(日立製)

IV-AC- B2形



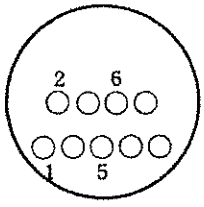
IV-AC-R形
IV-AC-O形



P=P1
PP=P2
T=1
TT=2

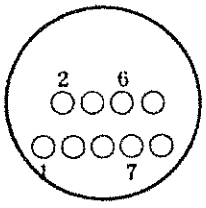
(富士電機製)

VI3PF-3形



1=P
2=PP
5=T
6=TT

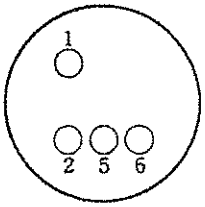
VA7PF-1形
VA5PF-1形



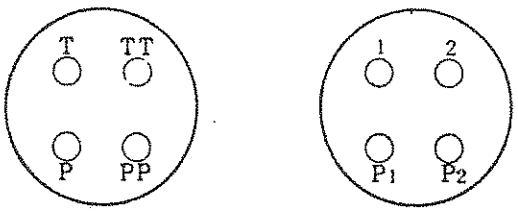
1=P
2=PP
6=T
7=TT

(東芝製)

IVO-3G-BT1形



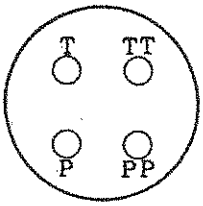
9－4　不足電圧継電器



T＝1
TT＝2
P＝P1
PP＝P2

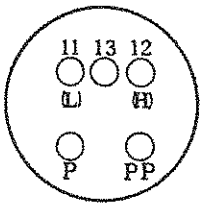
（OMRON製）

CV-UC形
CV-UO形



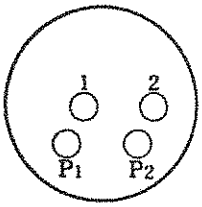
T＝11
TT＝13

CV-UC-D形



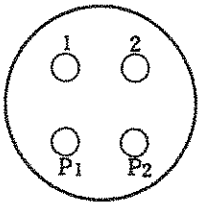
（明電舎製）

KIU-CM形

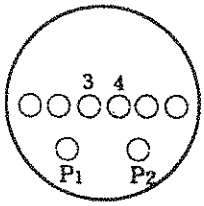


P＝P1
PP＝P2
T＝1
TT＝2

KIU-CF形



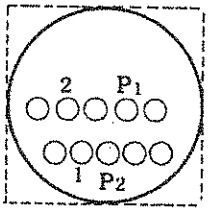
KIU-KF形



1＝3＝T
2＝4＝TT

（日立製）

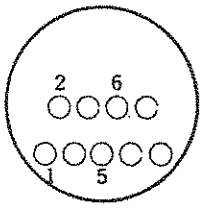
IV-AC-B2形



P＝P1
PP＝P2
T＝1
TT＝2

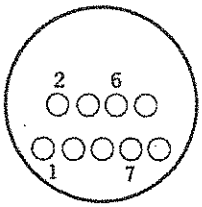
（富士電機製）

UV13PF-3形



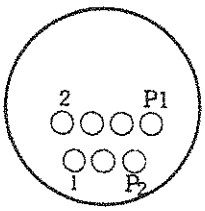
P＝1
PP＝2
T＝5
TT＝6

UVA7PF-1形
UVA5PF-1形



P＝1
PP＝2
T＝6
TT＝7

IV-UC-R
IV-UO-R



10 付属コード一覧表

10－1 電源抵抗部・計器操作部

適用継電器または適用回路		記号	長さ（約m）	先端形状	回路数	使用コネクタ	IP－R2形 IP－R3形	IP－R5形
電源用	電源クリップコード	SOURCE POWER	3	コネクタ クリップ	2	2P	付	なし
	電源クリップコード		3	コネクタ クリップ	3	9P		付
	電源プラグコード		1.6	コネクタ プラグ	2	2P	付	なし
電源抵抗部・計器操作部接続用		S.C	0.6	コネクタ コネクタ	6	6P	付	
						7P		付
		R.C	0.6	コネクタ コネクタ	4	4P	付	付
過電流継電器		OCR	5	コネクタ クリップ	2 白色R相 黒色T相	5P	付	付
接地継電器		GCR	5	コネクタ クリップ	1	5P	付	付
電圧継電器		OVR.UVR	5	コネクタ クリップ	1	5P	付	付
共通回路用		EARTH. SIDE	5	コネクタ クリップ	1	1P	付	付
継電器接点接続用		TRIP.T	5	コネクタ クリップ	3	5P	付	付
耐電圧試験用		PUN	0.6	コネクタ コネクタ	3	5P・3P	付	
						6P・5P		付
接地継電器電圧用		RD INT AUX POWER	3	コネクタ クリップ	2	3P	付	付
電圧調整器・電源抵抗部接続用		S.P	0.8	コネクタ コネクタ	3	6P・9P		付
アース用		AE	3	チップ チップ クリップ	1		付	付

10－2 耐電圧トランス部

適用回路	記号	長さ（約m）	コードの色分	先端形状	回路数	使用コネクタ	R 1220形 R 1230形	R1250形
制御部・トランス部	120 V	3	青	コネクタ クリップ	1	1P	付	
						2P		付
制御部・トランス部	T. E	3	黄	チップ チップ	1		付	付
アース用	⏚	3	緑	チップ クリップ	1		付	付

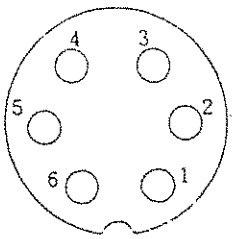
10－3　付属コードプラグ配線

注：パネル裏面から見た位置で現物にピン番号がついています。

名　称

S.C

30φ 6P

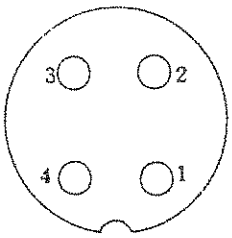


電源抵抗部，計器操作部接続用 S.C コード

1 ピン……赤
2 ピン…… 青
3 ピン……黒
4 ピン……白
5 ピン……黄
6 ピン……緑

R.C

30φ 4P

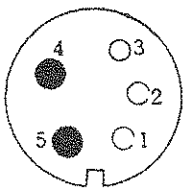


電源抵抗部，計器操作部接続用 R.C コード

1 ピン……白
2 ピン……赤
3 ピン……緑
4 ピン……黒

OCR

25φ 5P51

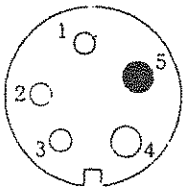


過電流継電器用 OCR　コード

1 ピン……空きピン
2 ピン……空きピン
3 ピン……空きピン
4 ピン……白
5 ピン……黒

GCR

25φ 5P34

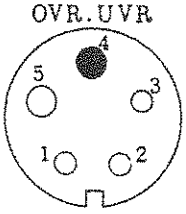


接地継電器用 GCR コード

1 ピン……空きピン
2 ピン……空きピン
3 ピン……空きピン
4 ピン……空きピン
5 ピン……白，黒

OVR.UVR

25φ 5P12

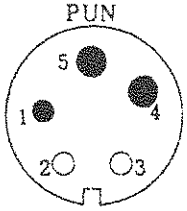


電圧継電器用 OVR.UVR コード

1 ピン……空きピン
2 ピン……空きピン
3 ピン……空きピン
4 ピン……白，黒
5 ピン……空きピン

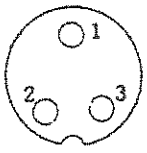
PUN

25φ 5P



計器操作部，耐電圧トランス部接続用 PUN コード

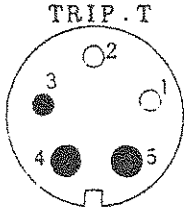
1 ピン……黒
2 ピン……空きピン
3 ピン……空きピン
4 ピン……赤
5 ピン……白



1 ピン……白
2 ピン……赤
3 ピン……黒

TRIP.T

25φ 5P45

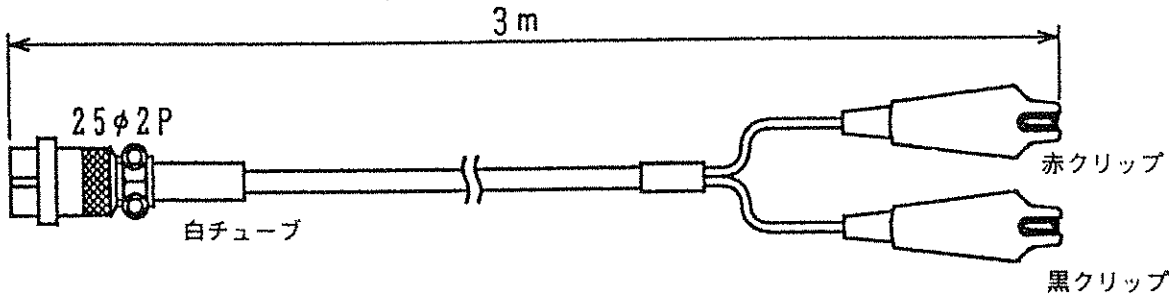


継電器接点接続用コード

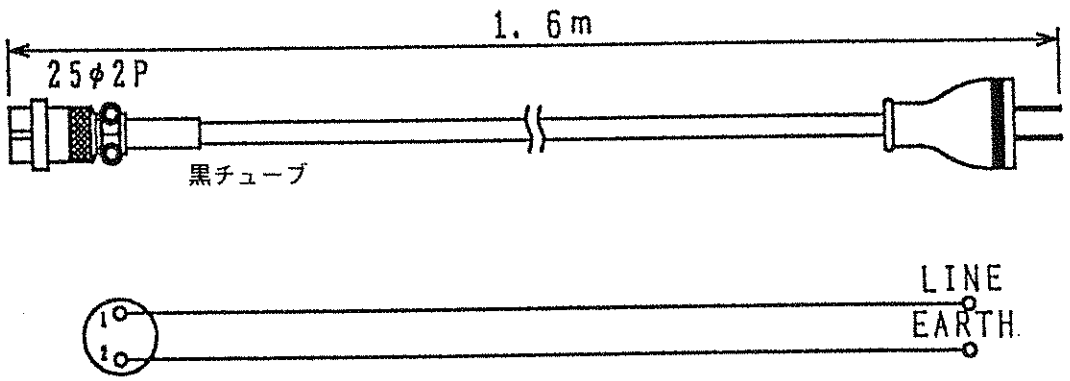
1 ピン……空きピン
2 ピン……空きピン
3 ピン……白
4 ピン……黒
5 ピン……赤

10—4　付属コードの説明

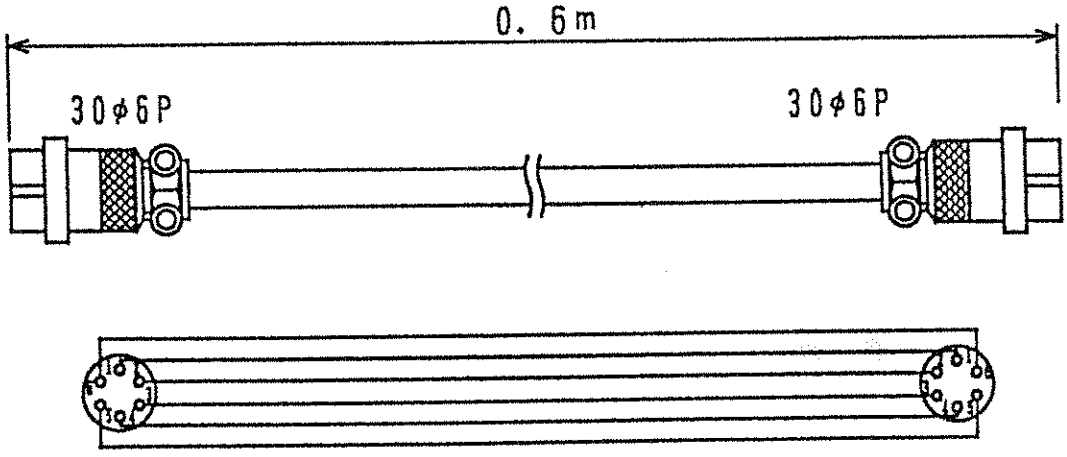
10—4—1　電源クリップコード



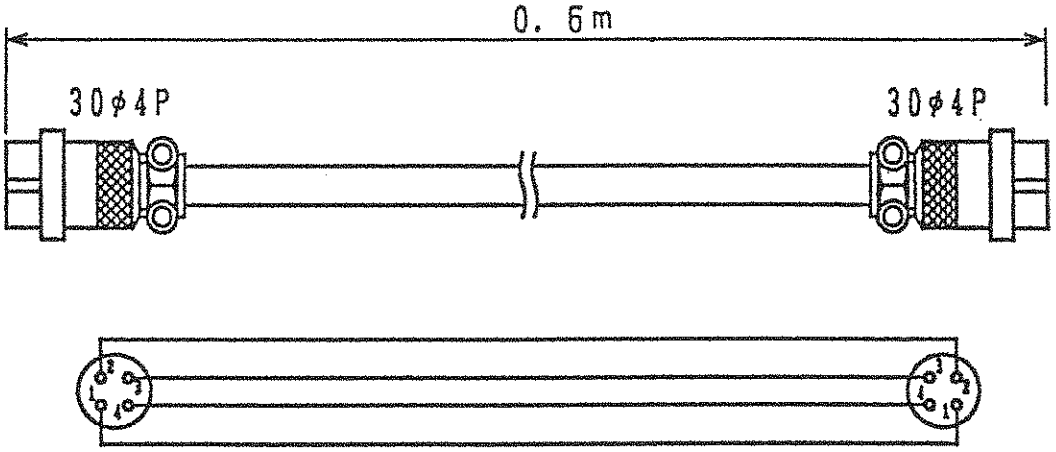
10—4—2　電源プラグコード



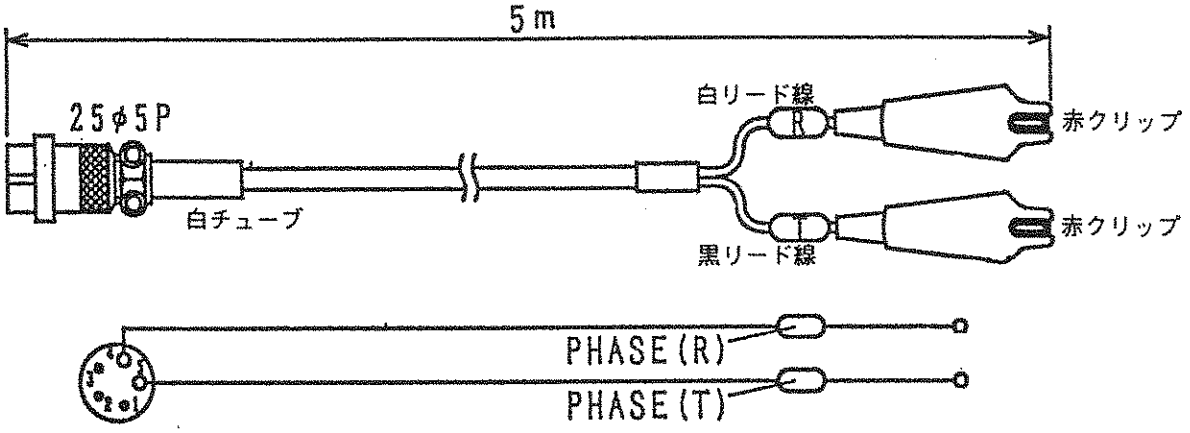
10—4—3　電源抵抗部・計器操作部接続用SCコード



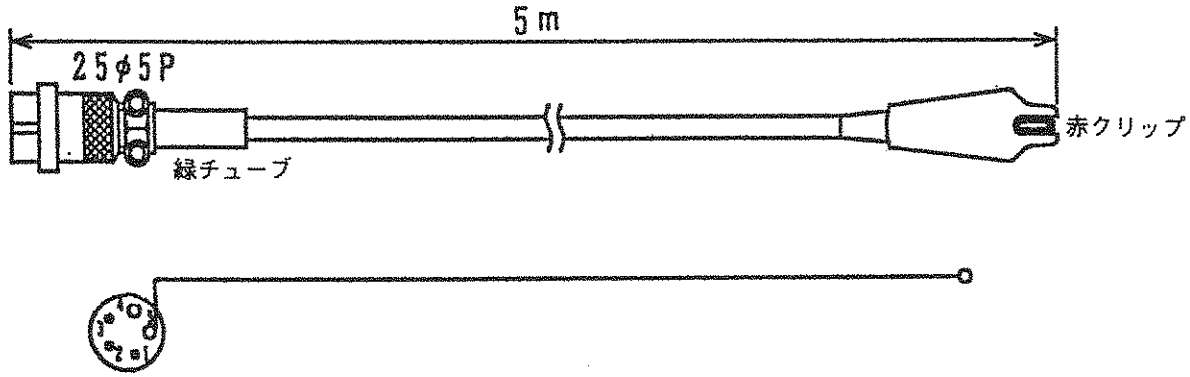
10−4−4　電源抵抗部・計器操作部接続RCコード



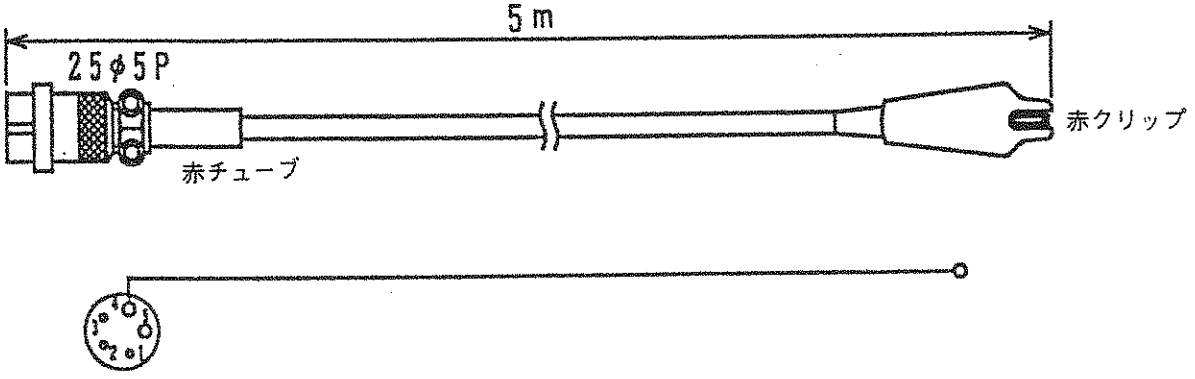
10−4−5　OCR コード



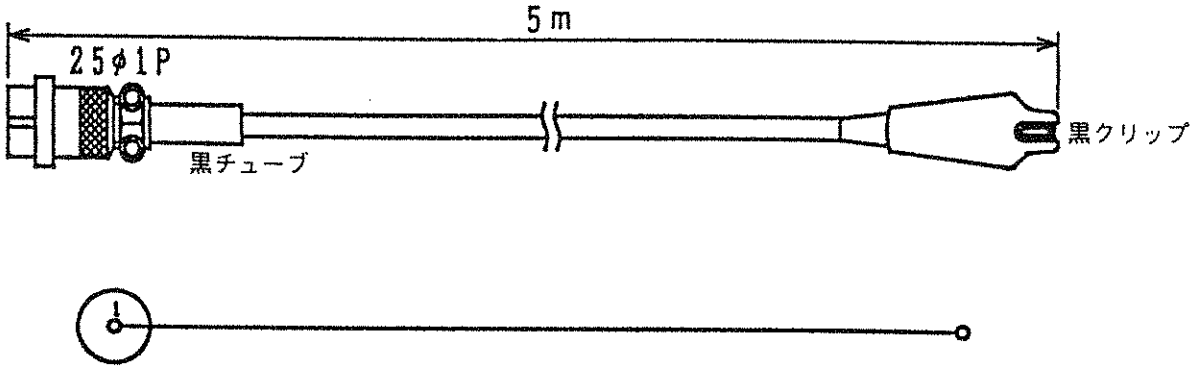
10−4−6　GCR コード



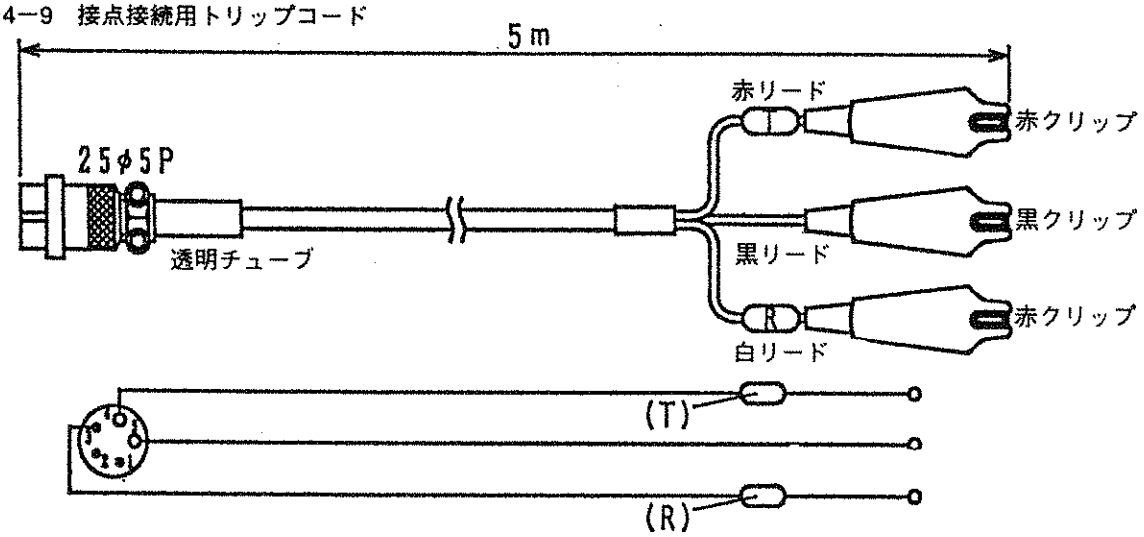
10−4−7　OVR,UVR コード



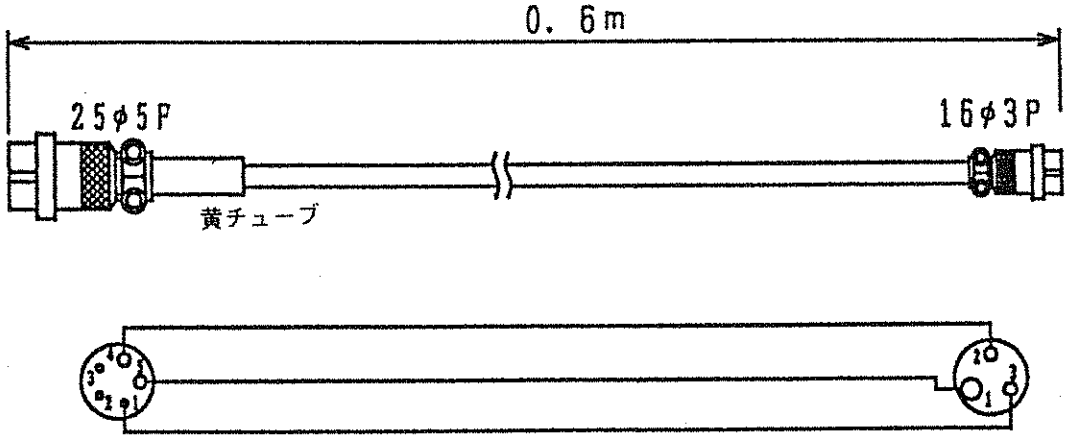
10−4−8　共通回路用アースサイドコード



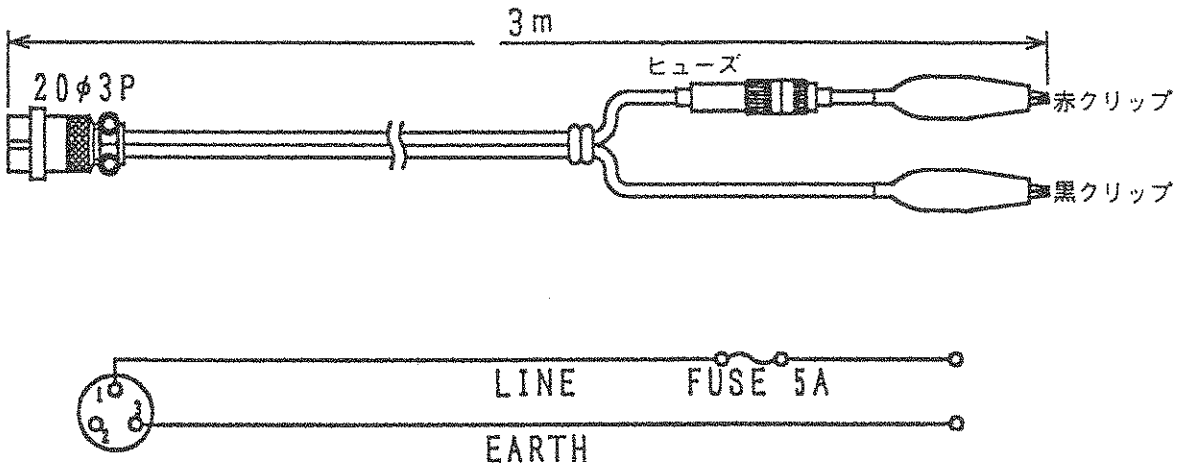
10−4−9　接点接続用トリップコード



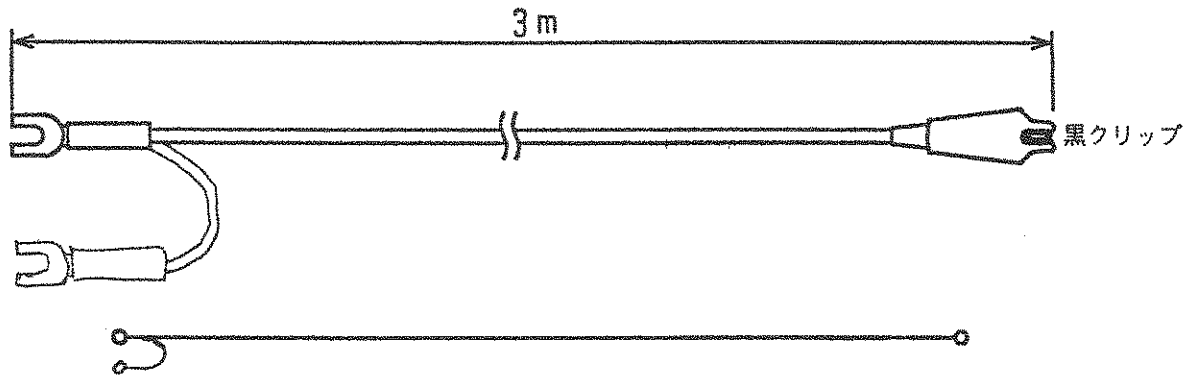
10−4−10　耐電圧試験用 PUN コード



10−4−11　接地継電器電圧用外部補助電源コード



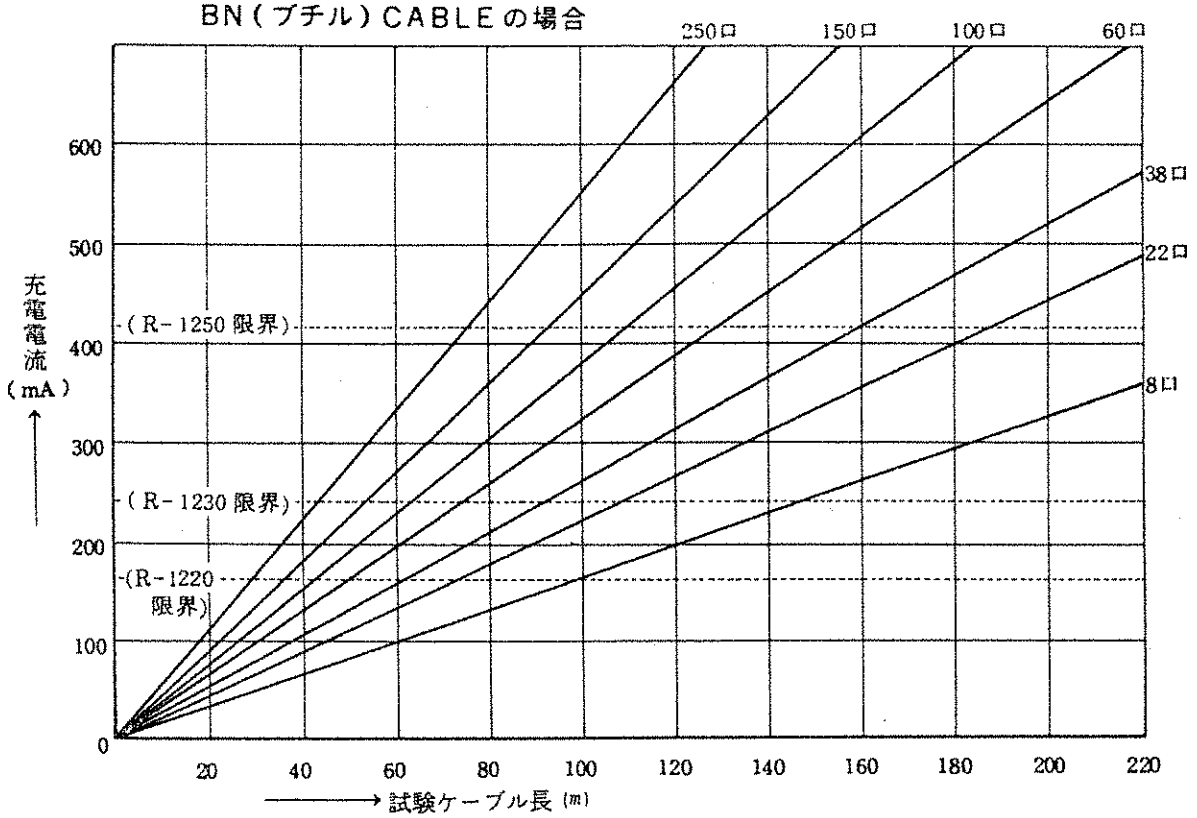
10−4−12　アース用コード



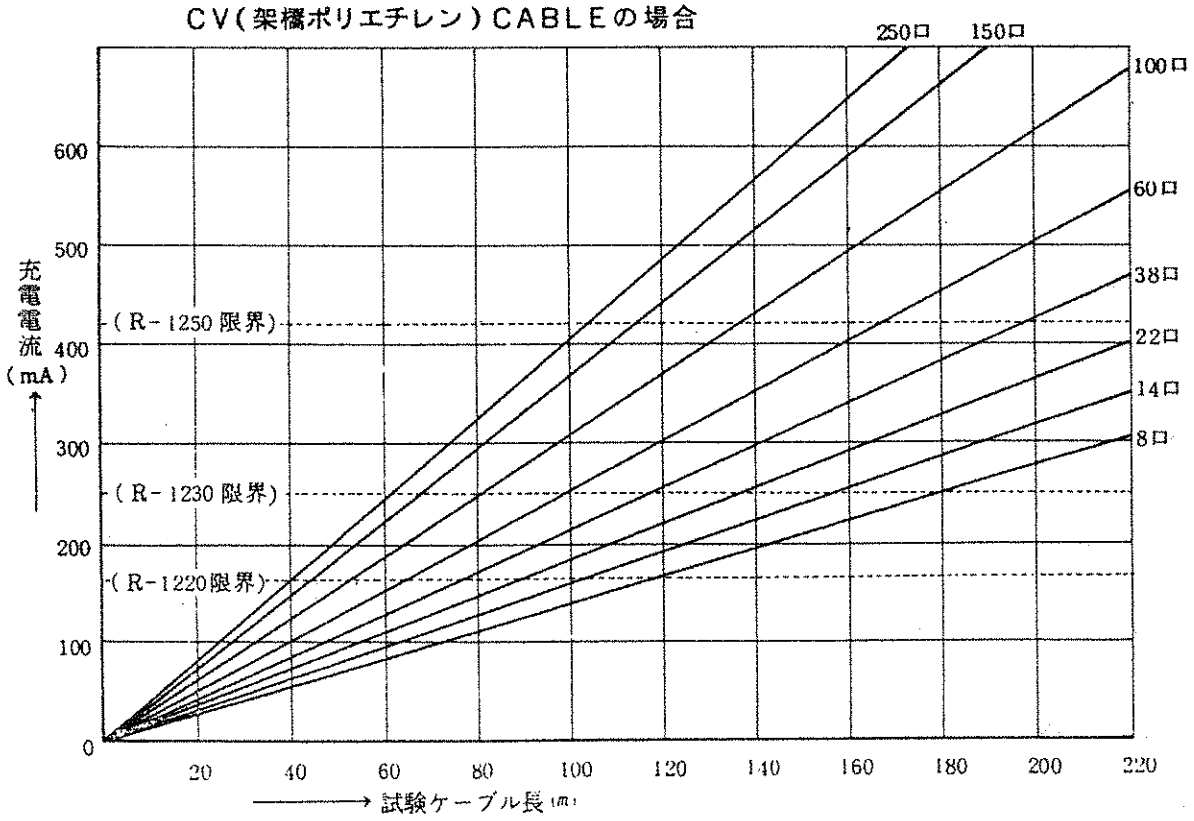
11　6kV用CABLEの長さに対する充電電流表

（ 3線一括　10350V 50Hzより込率3.06 ）

BN（ブチル）CABLEの場合



CV（架橋ポリエチレン）CABLEの場合



⚠ 注意

本表は充電電流のみで漏洩電流を含んでいませんので，新旧のケーブルの違いや，実装の相違がありますので，あくまでも試験時の参考資料の目安にしてください。